



Skogsindustriella institutionen  
Skog och Trä  
Rapport nr 2 • 1998

Institutionen för skogsteknik  
Uppsatser och Resultat nr 308 • 1998

---



**Arbetsorganisation i träbränsleeldande  
fjärrvärmeverk**  
*Work Organisation in Heating Plants using  
Wood Fuels*

**Bengt Ager**

Dalarna University College  
Forest Industry Department

Swedish University of Agr. Sciences  
Department of Operational

Efficiency

---

Forest and Timber  
Report No. 2  
Garpenberg 1998

ISSN 1403-8188

Research Notes No. 308  
Uppsala 1998

ISRN SLU-ST-UPPRLT--308--SE  
ISSN 0282-2377

---

**Distribution från**  
*Available from*

**Högskolan Dalarna**  
**Skogsindustriella institutionen**  
**Herrgårdsvägen 122**  
**S-776 98 Garpenberg**  
**Tel: 0225-26000**

**Ansvariga utgivare**  
*Responsible for the publication*

**Bengt Pontén, Högskolan Dalarna**  
**Bo Dahlin, SLU**

**Pris**  
*Price*

**80 kr**  
**SEK 80**

<b>SI Rapport nummer / SI Report number</b>		
2/1998		ISSN 1403-8188
<b>Utgivningsdag / Date of issue</b>		
December 1998		
<b>Titel / Title</b>		
Arbetsorganisation i träbränsleeldande värmeverk Work organisation in heating plants using wood fuels		
<b>Författare / Author</b>		
Bengt Ager		
<b>Sammanfattning / Abstract</b>		
<p>The objective of this study has been to describe and analyse existing forms of organisation in heating plants using wood fuels, regarding work tasks, organisational structure, skill demands, crew recruitment, working hours and wage conditions. Sixteen plants ranging from 10 to 120 MW have been studied by means of interviews, work place observations and written material.</p> <p>The job of the operator of heating plants is fairly qualified, independent and varied. The most negative factor is shift work.</p> <p>Some of the bigger plants (enterprises) have a relatively hierarchic, segmented and perhaps also an oversized organisation. However, modern concepts of organisation, such as customer orientation, "flat organisation", integration of production and maintenance etc, are gaining ground. Blue collar and white collar tasks are increasingly being integrated. Some of the medium sized enterprises have reached very far and may serve as models for bigger enterprises.</p>		
<b>Nyckelord / Keywords</b>		
Bioenergy, wood fuels, heating plants, work organisation		
<b>Språk / Language</b>	<b>Antal sidor / Number of pages</b>	<b>Sekretess / Security</b>
Svenska / Swedish		Ingen / None
<b>Samarbets - Stödorganisation / Cooperation - Sponsoring organisation</b>		

## **Abstract**

The objective of this study has been to describe and analyse existing forms of organisation in heating plants using wood fuels regarding work tasks, organisational structure, skill demands, crew recruitment, working hours and wage conditions. Sixteen plants in the size range 10-120 MW have been studied by means of interviews, work place observations and written material.

The job of the operator of heating plants is rather qualified, independent and varied. The most negative factor is shift work.

Some of the bigger plants (enterprises) have a comparatively hierarchic, segmented and maybe also an oversized organisation. However, modern concepts of organisation, such as customer orientation, "flat organisation", integration of production and maintenance etc, are gaining ground. Blue collar and white collar tasks are increasingly being integrated. Some of the medium sized enterprises have reached very far and may serve as models for bigger enterprises.

## *Keywords*

Bioenergy, wood fuels, heating plants, work organisation

## **FÖRORD**

I denna uppsats redovisas en delundersökning i det NUTEK-finansierade projektet ”Arbete och organisation i träbränslesystem” inom ramen för Nutek-programmet ”Systemstudier bioenergi”. Den innehåller en beskrivning och analys av arbetsorganisationen hos fjärrvärmeföretag.

Vår undersökning har genomförts under perioden 960701-981031. Vi har besökt sammanlagt ett tjugotal värmeverk. Organisationsstudien berör 16 av dessa. Besöken har i regel innefattat intervjuer av platschefen och 1-4 personer i drift/underhåll, genomgång av anläggningen och studier av befintligt skriftligt material, såsom organisationsscheman, befattningsbeskrivningar, skiftscheman etc. I många fall har kompletterande telefonintervjuer genomförts i analyskedet. Undersökningen är, såvitt vi kunnat finna, den första i sitt slag och är orienterande. Förslag till fortsatt F&U ges.

För värdefulla synpunkter på manuskriptet till denna rapport tackar jag Anders Östlund, chef för AO Värme vid Norrköping Miljö & Energi, samt mina forskarkolleger i den övergripande undersökningen – Sten Gellerstedt och Anders Söderqvist.

De samlade resultaten från den övergripande undersökningen av arbetsmiljön och arbetsorganisationen i träbränslesystem redovisas i rapport nr 1/1999 från institutionen för skogshushållning, Sveriges lantbruksuniversitet. En särskild undersökning av arbetet i småskaliga system för produktion av värme redovisas i Uppsatser och Resultat nr 305/1998 från institutionen för skogsteknik. En studie av arbetsorganisationen i träbränslefabriker redovisas som Uppsatser och Resultat nr 309/1998 från samma institution, även sampublicerad som rapport nr 3/1998 från Skog och Trä, Skogsindustriella institutionen, Högskolan Dalarna.

Garpenberg 981125

Bengt Ager  
Prof em

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>SAMMANFATTNING</b>	<b>iv</b>
<b>SUMMARY</b>	<b>vi</b>
<b>1. INLEDNING</b>	<b>1</b>
1.1    Bakgrund, syfte och avgränsning	1
1.2    Undersökningens uppläggning	1
<b>2. ARBETETS ORGANISATION PÅ SEX UTVALDA VÄRMEVERK</b>	<b>2</b>
2.1    Norrköping Miljö & Energi (NME)	2
2.2    Brista Värmeverk	6
2.3    Kalmar Energi & Miljö	7
2.4    Falun Energi	9
2.5    Lomma Energi	12
2.6    Hedemora Energi	13
<b>3. ANALYS OCH DISKUSSION</b>	<b>15</b>
3.1    Arbetsuppgifter och befattningsstruktur	15
3.2    Arbetets innehåll och kvalitet	16
3.3    Om verksamhetens rationalitet, särskilt tillämpningen av moderna organisationskoncept	18
3.4    Företagsstorlek och arbetsorganisation	21
3.5    Jämförelse med processindustri	23
3.6    Arbetsmarknad, utbildning, arbetstider, lönefrågor	25
3.7    Fortsatt F&U	27
<b>LITTERATUR</b>	<b>27</b>

## Bilaga

Besökta fjärrvärmeföretag i organisationsstudien, samt intervjuade personer

## SAMMANFATTNING

Denna studie ingår i en större, orienterande undersökning av arbetslivet i träbränslesystem. Undersökningen som helhet omfattar arbetsmiljön och arbetets organisation i alla produktionsled från skörd av skogsråvara till askåterföring. Som delundersökning ingår denna studie av arbetsorganisationen i värmeverk. Syftet har varit att beskriva och analysera förekommande organisationsformer med avseende på bemanning, organisationsstruktur, arbetsuppgifter, kompetenskrav, arbetstider och lönevillkor. Vi har besökt ett tjugotal anläggningar, varvid vi framförallt försökt täcka storleksvariationen och olika typer av bränslen. Vi har vid företagsbesöken i regel intervjuat ledningen och 1-4 personer i drift och underhåll, gjort arbetsplatsobservationer samt tagit del av skiftscheman och andra handlingar som rör arbetets organisation.

Vid analysen av materialet har vi haft två huvudaspekter på arbetsorganisationen:

- (1) Arbetets innehåll och värde för den enskilda individen.
- (2) Effektiviteten i drift och underhåll samt i utveckling/förbättring av verksamheten.

Driftpersonalen på värmeverk som använder träbränslen har ett arbete som innehåller många positiva inslag. Det kan allmänt beskrivas som attraktivt och stimulerande. Det är fritt, självständigt, omväxlande, kontaktrikt och kvalificerat. Möjligheterna att lära och utvecklas i arbetet är stora. Det är lätt att överblicka och förstå produktionsprocessen. Det mest negativa inslaget i arbetet är skiftgång och jour, som också på sikt innebär en hälsorisk för individen. Ensamarbete nattetid och helger, vanligt på små och medelstora verk, upplevs också som negativt av en del.

Arbetet med mottagning och beredning av träbränslet har något lägre status än arbetet inne i värmeverket. Det innehåller också större hälsorisker (trämögelsjuka, damm), flera olycksfallsrisker samt flera inslag av smutsigt arbete. Ett positivt inslag i detta arbete är att det i regel drivs endast dagtid. På många värmeverk anlitas entreprenörer för bränslehanteringen. Eftersom bränslekvaliteten har avgörande betydelse för värmeverkets drifteffektivitet och för drift- och underhållspersonalens arbetsmiljö, är det angeläget att förbättra status och arbetsmiljö i bränslehanteringen.

En del värmeverk – särskilt de stora – har en relativt hierarkisk, segmenterad och personalrik organisation. Det har sina historiska skäl – kommunalt ägande, monopolsituation, utbildningsbaserade befattningsnivåer. På grund av bl a ökad konkurrens och sviktande kommunal ekonomi har ett tryck på *rationalisering* av värme- och kraftproduktionen uppstått. Bland de värmeverk vi studerat har flera tagit åt sig och genomfört moderna organisationskoncept såsom kundorientering, platt och personalsnål organisation, ”ständig förbättring”, ”total-kvalitet”, delegering-grupporganisation-målstyrning samt integration av drift och underhåll. Detta har lett till en mera flexibel, dynamisk och lärande organisation samt ett rikare arbetsinnehåll för personalen. Särskilt långt i denna utveckling har några av de medelstora företagen hunnit, med Falu Energi som ett starkt exempel. Norrköping Miljö & Energi är exempel på ett stort företag som tagit ett långt steg i denna riktning.

När det gäller ”slimning” av organisationen finns det anledning att utfärda en varning. En för hårt slimmad organisation kan få försvagad utvecklingskraft och förlora utrymmet och miljön för lärande, förutom att personalen riskerar att bli utbränd.

Många värmeföretag har tagit itu med *kvalitetsfrågorna*, men få har hittills infört formella kvalitetssystem (ISO, EMAS etc). Det är troligen bara de större värmeföretagen som har råd till och utbyte av att certifiera sig. För de mindre företagen är det förmodligen mest tillrådligt

att satsa på system för ”total kvalitet” i lämplig form, som inbegriper råvaran, produktionen, produkten, den yttre miljön och arbetsmiljön (den s k Internkontrollen). Sådana system har utvecklats i andra branscher och kan tjäna som förebilder för värmebranschen (se t ex Träbranschens Arbetsmiljökommitté, 1998). Kvalitetssäkring av bränsleråvaran är central för de träbränsleanvändande värmeverken. Det är produktionsstörningarna som orsakas av föroreningar och olämplig bränslekvalitet (fukthalt, fraktionssammansättning) som är det dominerande problemet, med konsekvenser för ekonomin, leveranssäkerheten, personsäkerheten och arbetsmiljön.

De skiftsystem som idag tillämpas i branschen är relativt skonsamma för människan. Vanligtvis har den skiftgående personalen fått lägga upp skiftschemat efter egna önskemål. Trots detta bör *minimering av skift- och jourarbete* vara ett prioriterat mål i branschens arbetsorganisatoriska utveckling. Där det går bör enbart jour/beredskap tillämpas, som ju är det minst onda av två onda ting. Falu Energi är ett exempel där det tycks fungera med jour i ett medelstort företag. Där skiftgång anses nödvändig bör man söka minimera nattarbetet, ge möjlighet till en lur samt pröva okonventionella lösningar.

För såväl produktionseffektiviteten som personalens arbetsförhållanden är det viktigt att pågående *utveckling av allt bättre datorstödda styr- och kontrollsystem* fortsätter. Det innebär att störningar oftare kan förebyggas, vilket i sin tur medför ökad trygghet i arbetet, färre risktillfällen för personsäkerheten, glesare behov av sotning, ask- och slaggarbete samt minskat behov av skiftgång, jourutryckningar och övertid.

I vår undersökningsplan satte vi upp formulering av en arbetslivscentrerad framtidsvision som en avrundande forskningsuppgift. Vi har ovan refererat (Lundqvist, 1996) till en sådan inom processindustrin. Den beskriver ”komplettlaget” som ”klarar alla nödvändiga funktioner/arbetsuppgifter såsom korttidsplanering, driftstyrning och driftuppföljning, underhåll, kvalitetskontroll, inköp/avrop, administration och kundkontakter. Operatörs- och tjänstemannauppgifter är integrerade.” Vi vill till detta foga medverkan i utveckling av verksamheten och värmeföretaget som helhet. Om vi accepterar detta som vision är det uppenbart att flera av de värmeföretag vi besökt är på väg i den riktningen. Längst har Falu Energi hunnit, det går knappast att komma närmare. Detta är anledningen till att vi analyserat och beskrivit Falu Energi särskilt utförligt i denna rapport.



## SUMMARY

This study of work organisation in heating plants is part of a larger study of working life in wood fuel systems, embracing most operations from the harvesting of trees to the production of heat and power.

The objective of this study has been to describe and analyse existing forms of organisation in heating plants using wood fuels, regarding work tasks, organisational structure, skill demands, crew recruitment, working hours and wage conditions. The study has been introductory, consisting of 2-4 hour visits to 16 heating plants with 1-3 observers. In the choice of plants we have covered a size range from 10 to 120 MW and various types of wood fuels, brown chips, sawdust, pellets and powder. On each visit we have normally held interviews with management and 1-4 operators or mechanics and collected all material available on organisational structure, working hours, policies etc.

In the analysis of the material we have had two main perspectives on work organisation:

- (1) Work content and value for the individual.
- (2) The effectiveness of production and of improvement/development of the operation.

The job of the operators of heating plants using wood fuels can generally be looked upon as attractive and stimulating. It is fairly qualified, independent and varied. It is possible to learn and develop on the job. Social contacts are frequent, at least in medium sized and large plants. The most negative factor is shift work, although there are some individuals who appreciate shift work the way it is generally organised today. Working alone at night or over weekends is another problem common in small and medium sized plants.

The work in the wood fuel yard, where reception and preparation of the fuel takes place, has somewhat lower status than the work within the heating plant. The risk of ill-health (mould and dust) and accidents is generally higher. The work is, on the other hand, carried out at day-time. The status and working conditions of fuel handling should be improved, partly because the quality of the fuel is critical for all consequent operations in the plant.

Some of the heating plants – especially some big ones – have a relatively hierarchic, segmented and perhaps also an oversized organisation. There are historical reasons for this – public ownership, a monopolistic situation and positions based on level of education. Increasing market competition has, among other things, created pressure on the heating enterprises to make their operations more efficient. Among the heating plants we have been studying, many have introduced modern concepts of work organisation such as customer orientation, flat and slimmed organisation, "continuous improvement", integration of operation and maintenance etc. This has led both to more flexible and dynamic work organisation and to job enrichment for the personnel. Some of the medium sized enterprises have made especially progress, with Falu Energi as a strong example. Norrköping Miljö & Energi is a big enterprise which has taken important steps in this direction.

As far as organisational slimming is concerned there is reason to issue a warning. An organisation which goes too far in slimming is likely to lose its potential for learning and development, besides risking burning out its personnel.

Several of the heating enterprises have started to introduce quality systems such as ISO and EMAS. It is probably only the bigger enterprises which can afford certification in these established systems. For smaller enterprises it may be advisable to go for suitable models of "total

quality” – including raw material, production, product, environment and health&safety. Such systems have been developed in other branches. The quality of the raw material is of central importance. Disturbances in the heating plant, caused by foreign material and unsuitable fuel properties, have detrimental effects on economy, delivery reliability and personnel safety.

The shift systems used in the branch today are relatively well designed, considering effects on the health and well-being of personnel. Since any type of shift work is a health hazard in the long run it is recommendable, in the organisational development of heating enterprises, to minimise shift work wherever possible. Unconventional shift systems, with maximum adaptation to the needs and desires of the local crew, should be tried. On-duty systems might replace shift work.

Further improvement of steering and control systems for the heating plants is important, not only for process efficiency but also for the working conditions in the plants. It means a decrease in disturbances which, in its turn, reduces accident hazards and the amount of ”dirty work” as well as the need for around-the-clock presence of personnel.

In our project plan we included the formulation of a vision of future work organisation in heating plants. However, we found that researchers studying process industry in other branches had already formulated a vision that might be appropriate also for this branch. They visualize the ”complete team” which can handle short term planning, control of production and all aspects of quality, maintenance, customer contacts, administration etc. Blue collar and white collar tasks are integrated. To this should be added involvement in the overall development of the enterprise.

Our study indicates that several of the heating enterprises have made good progress in this direction, with Falu Energi as the peak enterprise among the enterprises embraced in our study. This is the reason why the work organisation at Falu Energi has been described fairly extensively in this report.

# 1. INLEDNING

## 1.1 Bakgrund, syfte och avgränsning

Användningen av träbränslen i värmeverk och hetvattencentraler har skjutit fart under 90-talet. Ökningstakten har under de senaste åren legat på 3-4 TWh per år. Kraftvärmeverk blir allt vanligare och andelen kraftproduktion ökar successivt genom teknisk utveckling. Konvertering av olje- eller kolpannor är vanligast, men nybyggnad av anläggningar sker i många fall.

Fjärrvärmeverken har av hävd anlagts och skötts av kommunerna, i ökande grad i bolagsform. Branschen har varit föga konkurrensutsatt. Elkraftmarknaden har avreglerats och produktionen av el utsatts för konkurrens. Detta gäller även för värmeföretag som producerar el. Vidare arbetar många fjärrvärmeföretag med att utöka nätet. Nämnade förhållanden är bidragande orsaker till ökade krav på effektivitet i driften, vilket i sin tur ställer nya krav på organisationen. Andra omvärldsförhållanden som påverkar värmeföretagens arbetssätt och organisation är miljökraven och därmed sammanhängande konkurrensmöjligheter ("grön" el). Värmeföretag som använder biobränslen marknadsför sig som "miljövänliga".

Inom vårt projekt har vi genomfört orienterande studier av arbetsorganisationen på 16 anläggningar för värmeproduktion med effekt större än 8-10 MW (beträffande mindre anläggningar, se nedan). Det har givit oss en översiktlig bild av arbetsuppgifterna och variationerna i den organisatoriska strukturen i värmeproduktionen som lett till den beskrivning och analys som redovisas i denna uppsats.

Syftet med denna delundersökning är att beskriva och analysera arbetsorganisationen i värmeverk med avseende på bemanning, organisationsstruktur, arbetsuppgifter, kompetenskrav, arbetstider och löneformer. Vid analysen tas två huvudaspekter på arbetsorganisationen fram:

- (1) Arbetets innehåll och värde för den enskilda individen.
- (2) Effektiviteten i drift och underhåll samt i utveckling/förbättring av verksamheten.

Delundersökningen avgränsas till anläggningar med minst ca tio MW kapacitet. En studie av arbetsorganisationen (och arbetsmiljön) på mindre anläggningar har utförts och redovisats av Jönsson (1998, se Förord) inom ramen för vårt projekt.

## 1.2 Undersökningens uppläggning

De orienterande besöken av 16 värmeverk (se bilaga 1) har i regel utförts av 2-3 observatörer och tagit 2-4 timmar. Det innebär att studietiden i fält omfattat 4-10 mantimmar. Rutinen har varit intervju med platschefen, rundvandring i anläggningen samt ca halvtimmeslånga intervjuer med 1-4 driftoperatörer och reparatörer. Vi har mestadels också fått skriftlig information i form av organisationsscheman, skiftscheman etc, och ibland även befattningsbeskrivningar. Bland dessa verk, och de företag som värmeverken ingått i, har vi sedan valt ut sex för närmare beskrivning i rapporten - Händelöverket/Norrköping Miljö & Energi, Bristaverket/Märsta, Kalmar Energi & Miljö, Falu Energi, Lomma Energi och Hedemora Energi. Valet byggde främst på att täcka förekommande storleksvariation, men också på att företagen var representativa eller intressanta i något avseende. Vid några av dessa verk har vi genomfört kompletterande besök och intervjuer.

I analysen och diskussionen tas sedan en rad frågor upp som kretsar kring arbetets innehåll och värde samt effektiviteten. Problem och möjligheter diskuteras. Den organisatoriska ut-

vecklingen i branschen belyses. Jämförelser görs med utvecklingen inom processindustrin, som är relativt väl dokumenterad.

Undersökningen kan karaktäriseras som orienterande eller explorativ. Den är enligt vår kännedom den första undersökningen i sitt slag i branschen. Rapporten avslutas med några förslag till fortsatt forskning.

## 2. ARBETETS ORGANISATION PÅ SEX UTVALDA VÄRMEVERK

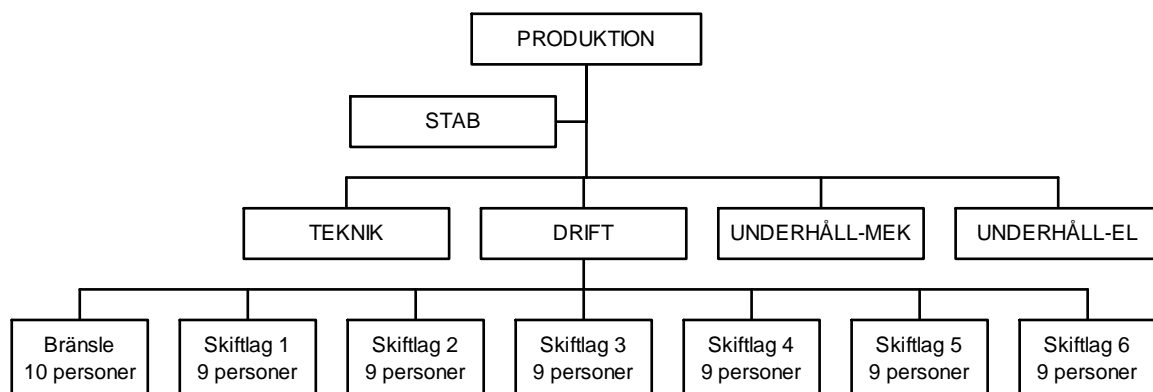
I det följande beskrivs arbetsorganisationen på sex träbränslebrukande värmeverk som representerar en skala från stora till små anläggningar - Händelö/Norrköping Miljö & Energi, Bristaverket/Märsta, Kalmar Energi & Miljö, Falu Energi, Lomma Energi och Hedemora Energi.

### 2.1 Norrköping Miljö & Energi (NME)

Norrköping Miljö & Energi, med Händelöverket som huvudanläggning, är ett av de allra största träbränsleeldande kraftverken i landet. Man producerade under 1997 ca 1 000 GWh, helt med träbränslen. Man har på Händelö-anläggningen tre pannor – en skogsbränsleeldad på 125 MW, en eldad med returträ på 117 MW och en koleldad panna. Dessutom finns två oljepannor för topplast inne i Norrköping samt diverse andra anläggningar.

Stora värmeverk, som levat i det kommunala värmemonopolets värld under lång tid, har i regel haft (eller har) en relativt hierarkisk och stel organisation med avdelningar som för ett ganska inrutat liv. NME var ett sådant exempel till helt nyligen, då man inledde en omorganisation. Det grundläggande motivet var att tillvarata rationaliseringsmöjligheter inom den kommunaltekniska verksamheten, betingat av budgetåtstramning i den kommunala ekonomin.

Organisationen för kraftvärmeproduktionen hade 1995 följande struktur:



Under avdelningschefen på Teknik fanns funktioner för ekonomi, miljö och kemi och administration. Provtagningar, miljö- och ekonomiredovisning och utredningar hörde till uppgifterna för den 13 personer starka avdelningen.

På driftavdelningen fanns ett bränslelag och sex skiftlag. I bränslelaget fanns under bränslechefen en bränslemästare, samt två daggående och sex skiftgående bränsletekniker. Skiftlagen hade en skiftlagschef, en ingenjör/samordnare, två driftmästare och fem drifttekniker – totalt nio personer. Driftmästarna svarade för kontrollrumsarbetet och driftteknikerna för uteverksamheten. Visst förebyggande underhåll ingick i skiftlagens uppgifter. Driftchefen hade två ingenjörer för diverse stabsfunktioner såsom samordning, utredningar, medverkan i projekt.

Mekavdelningen hade under avdelningschefen en ingenjör för projekt samt en ingenjör och två tekniker för teknisk planering, tre ingenjörer för teknisk samordning samt 16 driftreparatörer (varav elva i Händelö). Elavdelningen hade en liknande struktur med ca 18 anställda.

Under 1996 och 1997 införlivades de kommunala verksamheterna Renhållning, Vatten och Stadsentreprenad i Norrköping Miljö & Energi AB. Under 1997 inleddes en radikal omorganisation av det nya, gemensamma företaget. Med stöd av konsultföretaget Indevo.

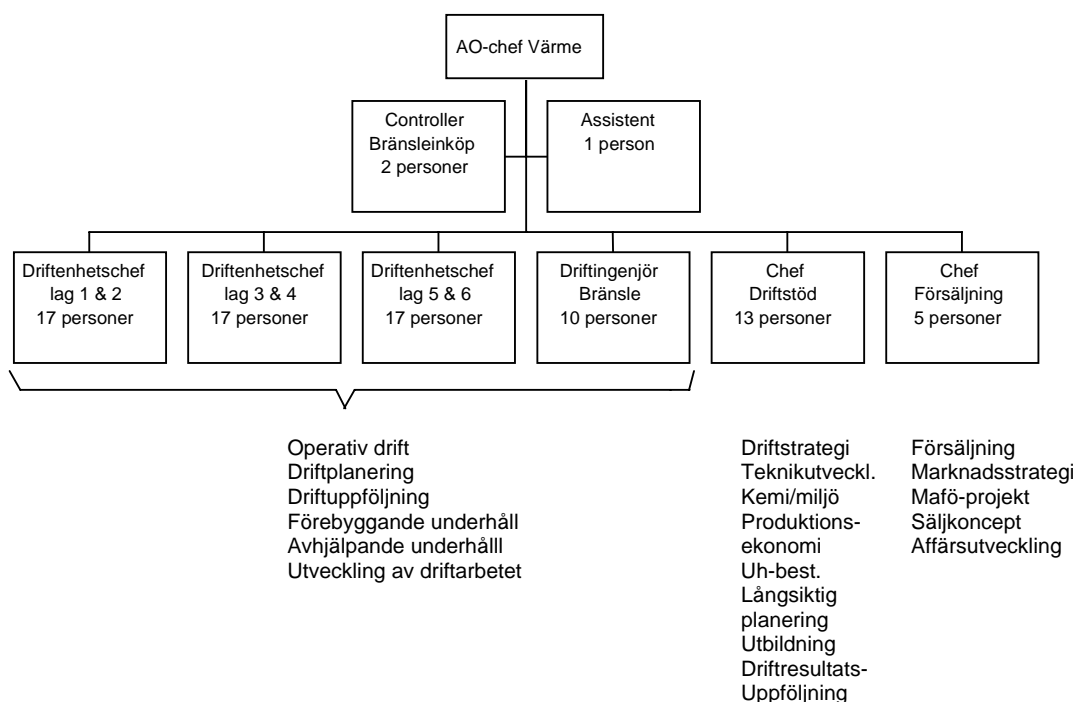
Verksamheten indelades i affärsområden - Elhandel, Värme, Entreprenad, Vatten och Avfall samt Affärer under utveckling. Dessutom inrättades tre stödfunktioner - Nät, Teknik och Logistik. Här tas endast affärsområde Värme upp samt stödfunktionerna Teknik och Logistik (transporter, verkstad, förråd). I funktionen Teknik har underhållspersonal samlats, där underhållsavdelningarna Mek och El i den gamla organisationen ute på Händelöverket ingår. Deras lokalisering till Händelöverket kvarstår.

Organisationsförändringen innebär bl a att en ny befattningsstruktur utvecklades i de flesta affärsområdena. Nya tjänster inrättades och personalen fick lämna in intresseanmälningar till dessa. En viss personalreduktion genomfördes.. Ett chefsled togs bort i de flesta enheterna.

Samtidigt med organisationsförändringen, som drogs igång våren 1997 och fortfarande pågår, genomförs certifiering enligt ISO 9001 och 14001 och man beräknar att bli ”förcertifierade” hösten 1998. Certifieringen syftar till att öka företagets konkurrenskraft och möta ökande kundkrav. Man vill genom kvalitetsarbetet också bidra till ökad medvetenhet internt vad gäller yttre miljö och verksamhetens kvalitet.

All denna förändring har medfört en stor påfrestning på personalen. Därför har en stödgrupp etablerats som hjälper personalen, särskilt de som blivit övertaliga.

Inom Affärsområde (AO) Värme, med totalt 84 anställda (april 1998), ser den nya organisationsstrukturen ut så här:



Man har introducerat många ”moderna” organisationskoncept, bl a följande:

- \* Kunderna sätts i centrum.
- \* Såväl den externa som interna och organisationen är ”process-” eller ”flödesorienterad”.
- \* Mål- och resultatstyrning med långtgående ansvarsdelegering.
- \* Alla enheter är konkurrensutsatta, vilket bl a innebär att underhållstjänster kan köpas internt (från Teknik) eller externt.
- \* Marknadsföring och försäljning ingår i affärsområde Värme och blir därigenom mera integrerad med produktionen och en dragmotor för verksamheten.
- \* Man identifierar kärnfunktioner och stödfunktioner i den operativa verksamheten.
- \* Underhåll av anläggningen skall i största möjliga utsträckning utföras av driftpersonalen.
- \* ”Ständig förbättring” skall genomsyra verksamheten. Man har också genomfört en sk SWOT-analys (Strength, Weakness, Opportunities, Threats) som grund för rationalisering och utveckling av verksamheten.

Skiftlagen, med totalt ca 50 personer, är centrum för produktionen eller kärnan i denna. Den tidigare ordningen med produktionschef, driftchef, skiftlagschef, driftingenjör, två driftmästare och 4-5 drifttekniker har ersatts av följande.

Under AO-chefen finns tre driftenhetschefer som var och en svarar för två skiftlag. Dessa är ”anläggningsägare” med ansvar för var sin del av anläggningen. Inom skiftlagen finns en skiftingenjör med det operativa ansvaret på skiftet. Driftmästarbefattningen har tagits bort och samtliga operatörer kallas nu drifttekniker. Avsikten med den senare förändringen är att integrera kontrollrums- och ”utearbetet” i högre grad. Som ett första steg utbildas för närvarande en utearbetande drifttekniker i kontrollrumsarbetet. Organisationen för den operativa driften har således plattats ut och verksamheten håller på att effektiviseras samtidigt som den utökas. Befattningsbeskrivningarna var inte helt klara vid vårt senaste besök (98-04-29).

Bränsleenheten (leveransplanering, mottagning av GROT och skogsflis, beredning etc) har inte nämnvärt förändrats organisatoriskt, men verksamheten har effektiviserats och ett par bränsletekniker hyrs tidvis ut till andra enheter som behöver personal. Detta bidrar till att förbättra det ekonomiska resultatet för bränsleenheten.

Den 13 personer starka Driftstödenheten svarar för uppföljning och analys av verksamheten, strategisk planering, utveckling, utbildning etc.

Vid intervjuer 29 april 1998 framkom bl a följande:

- \* Det finns ett informellt kontaktnät för erfarenhetsutbyte mellan driftcheferna på ett tiotal stora kraftvärmeverk.
- \* Pågående kvalitetsarbete för ISO 9001 och 14001 genomsyrar verksamheten. De flesta i organisationen har engagerats i de beskrivningar av processer, arbetsuppgifter och arbetsrutiner som erfordras i dessa kvalitetssystem. Brister i verksamheten har upptäckts och åtgärdats. Nyligen har sex personer plockats ur skiftlagen för att på dagtid helt ägna sig åt kvalitetsarbetet.
- \* I samband med omorganisationen har några personer från tidigare mek- och elunderhåll antagits i skiftlagen. Detta innebär förstärkt underhållskompetens i skiftlagen, vilket ligger i linje med krav att själva klara underhållet och köpa så lite som möjligt ”utifrån”.
- \* Inte alla drifttekniker som hade utearbete före omorganisationen vill lära sig kontrollrumsarbetet. En del trivs bäst med att röra på sig ute i anläggningen och göra praktiska insatser. Samtidigt finns det f d driftmästare som inte är intresserade av utearbetet. Integrationen av kontrollrums- och utearbete kommer därför inte att bli total på individnivå. Däremot kommer några drifttekniker i varje lag att behärska båda arbetstyperna, vilket ökar flexibiliteten i skiftlagen.
- \* Inom skiftlagen roterar personalen mellan pannorna. En del byter varje dag, andra kör en viss panna under en hel skiftperiod (3-4 dagar) innan man byter.
- \* Rondering i anläggningen sker var fjärde timme. En driftrapport med anmärkningsvärda observationer och avlästa mätvärden upprättas.
- \* När det gäller hälsorisker är det RT-flisen (returträ från rivningar, byggen etc) som man känner mest oro för.
- \* Omdömet om skiftschemat - ”kontinuerligt femskift” - är positivt. Denna skiftform är numera utbredd bland större värmeverk (se diskussion om skiftformer sid 25).
- \* Skiftingenjören har det operativa ansvaret för samtliga anläggningar som är i drift inom Affärsområde Värme. Det innebär bl a beslut om start eller stopp av panna, bränslebyte och kallelse på underhållsberedskap. Skiftingenjörens huvudsakliga arbetsplats är kontrollrummet och han hoppar vid behov in och kör anläggningarna.

Den fackliga tillhörigheten bland driftpersonalen varierar. Tidigare driftmästare är i huvudsak i SKTF. De tidigare driftteknikerna var ursprungligen i SKAF, men överfördes till SEKO när Norrköpings Energi blev bolag. Idag tecknar SEKO hängavtal till SKAF.

Grundlönen för tidigare drifttekniker ligger på 15 000-16 000 kr. De som varit driftmästare ligger 1 000-1 500 kr högre. Skiftingenjörerna har 18 000-19 000 kr.

## 2.2 Brista Värmeverk

Kraftvärmeverket i Brista (vid Märsta) levererar värme till Arlanda, Märsta, Rosersberg och Upplands Väsby. Under ett normalår skall Bristaverket producera två tredjedelar (ca 400 GWh) av värmebehovet, och sjövärmepumpen plus en träpolverpanna i Upplands Väsby resten (ca 200 GWh). Produktionen av el ligger på knappt 200 GWh.

Bristaverket ingår i Brista Kraft AB som är ett energibolag bildat av Upplands Väsby och Sigtuna kommuner. Det är en nybyggd anläggning som togs i drift i februari 1997. Verkets termiska effekt är 122 MW, med en maximal värmeproduktion på 75 MW och en maximal elproduktion på 44 MW.

Vårt första besök skedde i februari 1998, med kompletterande intervjuer i maj samma år. Anläggningen hade då ännu inte övertagits av Brista Kraft AB, utan viss inkörning och förhandling om anläggningens funktion pågick fortfarande.

Bränsleråvaran är skogsflis som flisats på terminal eller i skogen. Ett tiotal leverantörer anlitas, med Mälärbränslen (Mellanskog) som den största.

Organisationen på Brista Kraft AB ser ut som följer.

Under VD finns en linjeorganisation med följande avdelningar: Produktion, Distribution, Marknad, Utveckling och Ekonomi/Administration.

Produktionsavdelningen består av en driftavdelning på 25 personer samt en mekgrupp, en elgrupp och en mät-, styr- och reglergrupp, alla tre med chef + två personer.

Driftavdelningen består av sex skiftlag, alla med en skiftingenjör och två drifttekniker. Dessutom finns sex daggående personer; två (säsongsanställda) som arbetar med bränslesidan, en med kemifrågorna och tre med de ”yttre anläggningarna” (Upplands Väsby m m), varav en arbetar med förebyggande underhåll i Bristaverket.

Inom skiftlagen deltar alla tre (skiftingenjör och de två driftteknikerna) i de olika uppgifterna, i såväl kontrollrummet som arbetena ute på anläggningen. Vid ronderingarna hjälps alla åt – ”Alla kan allt”. Skiftingenjören har arbetsledaransvar för hela driften, från bränsleintaget till askhanteringen. Någon systematisk specialisering på arbetsuppgifter förekommer annars inte. Varje skiftlag har ansvar för renhållningen inom en viss sektion av anläggningen.

När organisationen skapades satsade man på en snål bemanning för att senare komplettera vid behov. Under den första inkörningsfasen anlätade man viss extra personal. Efter ett år ser det ut som att organisationen klarar uppgifterna och fungerar relativt väl. En driftingenjör kommer att anställas för att biträda driftchefen med särskilda uppgifter, med huvudvikt vid bränsleanskaffningen och hanteringen av bränslet. Integrationen av drift och underhåll utvecklas successivt. Driftpersonalen biträder underhållspersonalen vid underhållsåtgärder. Driftchefen har en bakgrund som bl a underhållschef, vilket underlättar integrationsprocessen. Vad gäller förebyggande underhåll hade man från början tänkt att det skulle ske inom varje skiftlag, men fann att rutinen fungerade bättre om denna uppgift låg på en person (se ovan).

Före och under projekteringen besökte man en rad nybyggda anläggningar för att hämta erfarenheter. Skiftformen, kontinuerligt femskift, hämtades från Luleå.



Av driftpersonalen har de flesta drifttekniker- eller driftingenjörsutbildning och merparten av skiftingenjörerna har driftingenjörsutbildning. Några av driftteknikerna har praktisk eller teknisk gymnasieutbildning och har lärt sig yrket praktiskt. Nästan alla skiftingenjörer och drifttekniker har facklig hemhörighet i Ledarna, någon är med i SKTF. Grundlönen för drifttekniker ligger kring 17 000-18 000 kr. Skifttillägget ger ytterligare ca 2 000 kr.

Frågan om kvalitetssystem diskuteras för närvarande inom koncernledningen. Systematisk ”internkontroll” av arbetsmiljön har ännu ej införts.

## **2.3 Kalmar Energi & Miljö**

Kalmar Energi AB är ett produktionsbolag som ingår i den kommunala koncernen Kvastastaden AB. Koncernen innefattar verksamheterna Småländsk Energi och Försäljning AB, Vatten- och Renhållning, Industrifastigheter och IT (utveckling). Totalt omsätter koncernen 500-600 miljoner kronor, varav Kalmar Energi AB svarar för drygt hälften.

Kalmar Energi AB producerade 1997 ca 320 GWh, varav 61% med träbränslen som råvara och 26% genom återvunnen spillvärme från hushållen (värmepump). Olja/el stod för 10% och gasol för 3% av bränslet i värmeproduktion. Den totala anslutna effekten är ca 180 MW och omfattar drygt 20 produktionsenheter. Den största produktionsenheten (”Draken”) är en 35 MW panna som eldas med träpulver. Den konverterades från koleldning 1991 och kan även köras med olja. Träbränsleeldade är ytterligare två mindre pannor, en med skogsflis och bark (7 MW) och en med träbriketter (2 MW). Tre mindre pannor för träpellets är under projektering. En 25 MW oljepanna planeras för konvertering till träpulver.

Träpulver (43 000 ton 1997) är alltså huvudråvaran för Kalmar Energi, som tillsammans med Jönköping Energi, är bland de större användarna av träpulver i Sverige. Det träindustriella kombinatet Kährs AB i Nybro är huvudleverantör (35 000 ton 1997) av träpulver till Kalmar Energi. Kährs AB får därmed avsättning för sitt träavfall. De producerar även briketter.

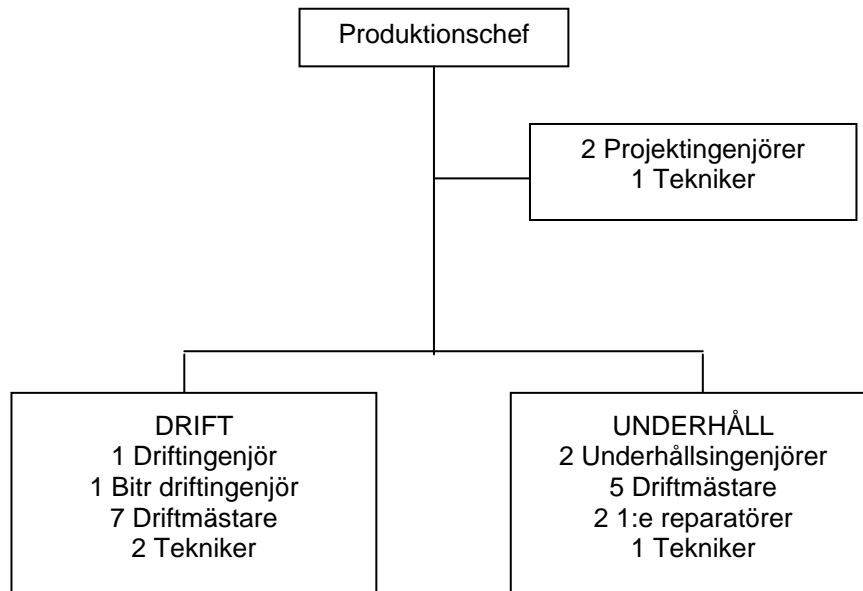
Med hänsyn till ekonomi och produktionssäkerhet har Kalmar Energi satsat på egen produktion av förädlade träbränslen. I det helägda dotterbolaget Sävsjö Träbränsle AB producerar (med tre anställda) man idag 25 000 årston träpulver och briketter. Tarkett AB i Hanaskog är största råvaruleverantör. Driftchefen vid Kalmar Energi är VD i dotterbolaget, som är organisatoriskt integrerat med Kalmar Energi. Man levererar sina produkter till Jönköpings Energi, Vattenfalls anläggning i Drevviken m fl utöver den egna konsumtionen.

Fram till 1991 var kol huvudbränslet. Den totala värmeproduktionen sköttes av sex skiftlag om två personer (en försteman och en andreman) samt en underhållsgrupp. På grund av koldriftens krav övervägde man att utöka skiftlaget till tre personer. Konverteringen till träpulver, som är lika driftvänlig som olja, innebar att man i stället kunde reducera personalstyrkan. Man införde efter grundliga diskussioner och förhandlingar en unik organisation med tio veckors skiftcykel och en person per ”skift”.

Skiftcykeln gäller för tio av Kalmar Energis tolv driftmästare. Den omfattar fyra dagtidveckor, varav en med jour, en blandad eftermiddags- och nattvecka (med tre nätter), en förmiddagsvecka med avslutande långdagar på helgen, en nattvecka (4 nätter), två veckor med två eftermiddagar respektive två dagpass, samt en helledig vecka.

Kalmar Energi AB har (maj 1998) en personalstyrka på totalt 65 personer, fördelad på avdelningarna (Värme) Produktion (25 personer), Elnät (27 personer) och Administration (10 personer). VD har dessutom två överingenjörer som stab. Avdelningscheferna ingår i företags ledningsgrupp.

Produktionsavdelningen har följande organisation:



De tio skiftgående driftmästarna sköter driften, förebyggande och lättare avhjälpande underhåll med stor självständighet. Man arbetar ensam en stor del av tiden. Sju av de skiftgående driftmästarna har treårig sjuöingenjörsutbildning, två har driftteknikerutbildning och en praktiskt inriktat gymnasium. Två äldre driftmästare, som tidigare varit skiftgående, arbetar numera dagtid med specialuppgifter. Den ene har hand om alla provtagningar och kontrollmätningar, den andre håller i företagets kvalitetsarbete (ISO 14001). Av driftmästarna är två anslutna till SKTF, de övriga till Ledarna. Grundlönen för en erfaren driftmästare ligger kring 16 000 kr. Med tillägg för skift och jour blir bruttolönen ca 20 000 kr.

De skiftgående driftmästarna är till hälften upptagna i driftavdelningen och till hälften i underhållsavdelningen. Det beror på att var och en av dem delar sin tid mellan drift och underhåll som alternerande huvudsysslor. Man får därigenom en god integration av drift och underhåll.

Biträdande driftingenjören har huvudansvaret för skiftgruppen när det gäller löpande arbetsledning under skiftgången och personalutveckling. Han är även arbetsledare för förädlingsfabriken i Sävsjö och har samordningsansvar. Driftingenjören, som tidigare ledde skiftlagen, arbetar idag mest med utveckling av fjärrvärmens i kommunen.

Av underhållsingenjörerna är den ene specialiserad på mekaniskt underhåll, den andre på styr- och reglersystemen samt elunderhållet. Den förstnämnde har arbetsledningsansvaret för driftmästarna när de har underhåll som huvuduppgift och går dagtid.

En av projektingenjörerna är nytexaminerad civilingenjör från Lund och arbetar för närvarande med företagets askåterföringsprojekt som drivs i samverkan med Högskolan i Kalmar. Han är också miljösamordnare och ständig sekreterare i företagets Miljöråd. I Miljörådet handläggs frågor om såväl den yttre som den inre miljön. Miljörådet ersätter skyddskommittén på arbetsmiljösidan. Den andre projektingenjören, en f d driftmästare, har för närvarande som huvuduppgift att projektera de tre nya pelletsanläggningarna.

Kalmar Energi har nått långt i sitt kvalitetsarbete. Man började med EMAS, men övergick sedan till ISO och blev 1 januari 1998 landets första certifierade fjärrvärmeföretag i ISO 14001.

## **2.4 Falu Energi**

Fjärrvärmenätet är under utbyggnad i Falun. Ansluten effekt var under våren 1998 ca 90 MW och ökar med 10 MW årligen. Det 1995 färdigställda Västermalmsverket är den centrala enheten i Falu Energis produktion av värme (30 MW effekt) och elkraft (9 MW effekt) i Falun. Verket har träbränslen i form av skogsflis, sågspån och bark som råvara och producerade 1996 130 GWh värme och 30 GWh el. För att trygga leveranssäkerheten har man en hetvattenackumulator på 8 000 kubikmeter. Under 1997 byggdes på I 13 (regementet) en träbränsleteldad panna på 12 MW. Den används sommartid som enda panna för produktion av varmvatten samt vintertid tillsammans med Västermalmsverket. Under de kallaste perioderna eldas gasol i två 12 MW pannor samt olja i landstingets gamla oljepannor på sammanlagt 26 MW. I systemet ingår också en elpanna på 10 MW samt en liten deponigasanläggning på en halv MW. Man projekterar för närvarande två oljepannor på vardera 12 MW.

Dessa anläggningar sköts av sju personer anställda vid fjärrvärmeavdelningen på Falu Energi. För bränslehanteringen vid Västermalmsverket anlitas en entreprenör.

### ***Personalen***

Chef för fjärrvärmeavdelningen är civilingenjör med examen från KTH:s maskinlinje 1965. Han hade drygt 20 års erfarenhet inom kraft- och värmebranschen när han blev projektledare för projekteringen av biokraftvärmeverket i Falun. Det arbetet ledde till anställning vid Falu Energi.

Produktionsgruppen som svarar för drift, underhåll och tillsyn innefattar sex personer. Samtliga är i åldersspannet 40-47 år och har det gemensamt att deras grundutbildning är två- eller treårig yrkesinriktad gymnasial utbildning. Fyra gick el/televärmelinjer, en kemilinjens och en bilmekanisk linje. Fem hade lång erfarenhet av värmeproduktion innan de anställdes på fjärrvärmeavdelningen och en hade mångårig anställning på Falu Elverk. Flertalet hade också genom anställningar eller kortkurser skaffat sig specialkompetens som är tillämpbar vid drift och underhåll av en anläggning för kraftvärme, t ex VVS och mekaniskt underhåll. Under den tid då Västermalmsverket byggdes genomgick ledningen och fem i produktionsgruppen en utbildning i värmeteknik m m vid Mälardalens Högskola i Västerås och ett flertal kortutbildningar som gavs av leverantörerna av olika delsystem till anläggningen. En i produktionsgruppen har anställts senare och erhållit löpande inskolning i arbetet med hjälp av arbetskamraterna och chefen.

## **Arbetstider**

Samtliga medarbetare i produktionsgruppen är medlemmar i SIF och har 37,5 timmars arbetsvecka. Den ordinarie arbetstiden ligger helt på dagtid med början klockan 08 och en timmes lunch.

Samtliga, även chefen, har beredskap (jour) var tredje vecka omfattande även helgen. Av de två som delar på jousen under veckan har den ene huvudjour. Det innebär tillsyn av Västermalmsverket under lördag och söndag om sammanlagt ca 10 timmar. Den som har bakjour gör tillsyn kvällstid av brikettpannan, vilket tar omkring 6 timmar per jourvecka. Vid svårare produktionsstörningar kan arbetstiden enstaka veckor bli betydligt högre. Dessutom kan vissa arbetsuppgifter, t ex ny- eller ombyggnadsprojekt, kräva övertid under intensiva perioder. Den totala årliga övertiden hos personalen i produktionsgruppen ligger för de flesta inom intervallet 150-250 timmar. Med hänsyn till den myckna övertiden och till att verksamheten växer håller man (i maj 98) på att anställa ytterligare en drifttekniker.

## **Arbetsuppgifter och organisation**

Fördelningen av arbetsuppgifter och ansvar på individer i den sexhövdade produktionsgruppen präglas av den specialkompetens och erfarenhet som var och en byggt upp under 20-25 år. Samtidigt är alla så mångkunniga att var och en kan övervaka och styra hela anläggningen. Förutom driften klarar produktionsgruppen det mesta av underhållet och de administrativa uppgifter (t ex fakturering av fjärrvärmekunderna) som finns på fjärrvärmeavdelningen.

Förutom att samtliga har ansvar för att helheten fungerar har man specialansvar som utgår från specialkompetens och intresse. Det kan gälla ett led i processen – t ex bränslemottagningsberedning eller turbinhallen – eller funktioner såsom vattenprover med analys och redovisning av miljörapporter.

Produktionsgruppen har ett antal gemensamma specialuppgifter. Dominerande bland dessa är förbättringsprojekt samt om- eller nybyggnader. Flertalet i gruppen har t ex varit inblandade i projekteringen och byggnaden av den nya anläggningen på regementet, med två av dem som huvudaktörer. Vidare har man fördelat ett geografiskt ansvar för vissa likartade administrativa uppgifter såsom fjärrvärmeavläsningar och nätkontroll, som samtidigt innebär kundkontakter för samtliga. Verket har ofta besökare som man måste ta hand om i form av guidad rundvandring eller dylikt. Man tar också emot telefonsamtal från kunder och allmänheten. Städning och ansvar för ordningen inom olika delar av anläggningarna är en annan uppgift för var och en. Gruppen delar också ”skitjobben” solidariskt, t ex att byta bädd i pannan.

Organisationen präglas av långt gånge delegering av ansvar och befogenheter och stort förtroende från ledningens sida. Var och en i produktionsgruppen får t ex själv besluta om inköp av reservdelar och annat material som behövs inom det egna ansvarsområdet. Detta sker då dels inom den budgetram man själv varit med om att ta fram, dels inom ”oförutsedda kostnader” för reparation och underhåll. Vid kritiska produktionsstörningar gäller det ofta att ta beslut mycket snabbt.

Produktionsgruppen tillämpar i hög grad ett lagarbete med täta kontakter. Den naturliga centrala mötesplatsen är samlingsrummet utanför gruppens gemensamma kontor, med pentry och ett stort bord med plats för ett dussintal personer. Klockan 09 har man normalt allmän samling och kaffepaus.

Personalen i produktionsgruppen är relativt väl betald. Grundlönen ligger kring 20 000-21 000 kr inklusive fri lunch. Variationen mellan individerna håller sig under några hundralappar i månaden. Samtliga är anslutna till tjänstemannaförbundet SIF. LO-förbundet SEF ville att alla skulle anslutas till deras förbund och stämde Falu Energi i Arbetsdomstolen. Falu Energi vann dock tvisten.

En solitär i produktionssystemet är entreprenören som svarar för hanteringen och beredningen av bränslet på bränslegården. Lastbilarna tippas allt bränsle på gården. Man planerade ursprungligen för tippning av bilarna direkt i fickan, men blandningen i silon kom inte att ske på önskvärd sätt. Därför måste bränslet blandas med hjälp av hjullastare som kör skogsflis, spån och bark i lämpliga proportioner till fickan. Entreprenören lastar också ut bränslerejekt och aska, svarar för snöröjningen, anvisar tippplats för lastbilarna etc. Han rangerar även bränslet på två terminaler på annan plats i Falun. Den totala arbetstiden för dessa arbeten innebär fulltid under 8-9 månader under året. Produktionsgruppen är mycket nöjd med kvaliteten i entreprenörens arbete.

I den här typen av arbete är hälsoriskerna på grund av mögelsporer och mikroorganismer i bränslet påtagliga. Entreprenören uppvisade symptom som troligen har med detta att göra. Lastmaskinens hytt har försetts med ett bättre luftfilter. All personal, inklusive entreprenören, genomgår årliga hälsokontroller.

### **Personalens inställning**

Vad är det bästa med jobbet och vad är det sämsta? Svaren på dessa frågor blev relativt samstämmiga. Det bästa är den höga grad av frihet och självständighet som samtliga upplever och anger som första svar på frågan. Exempel på kommentarer som sedan följer: "Arbetet är mycket intressant, man lär sig hela tiden". "Bra kamratskap". "Jobbet aldrig lika från dag till dag". "Man gör det man själv tycker är viktigt och får lägga upp jobbet själv". "Bra med eget ansvar och förtroende från ledningen". "Ständigt projekt på gång som gör jobbet roligt och intressant".

Svaren på frågan om det sämsta fick man lite grann dra fram därför att personalen hade en så pass positiv inställning till arbetet att man inte ville ange något som varande dåligt. Men det som angavs handlade samstämmigt om beredskapen och den tidvisa anhopningen av övertid: "Att väckas klockan halv tre på natten när det är 20 grader kallt!". "När det ibland krånglar mycket kan jobbet bli nog så stressigt". "Å andra sidan tjänar man ju bra då". "Ibland, särskilt när det är mycket kallt, kan ansvaret för att anläggningen måste fungera kännas mycket pressande". "Övertiden är för min del i högsta laget".

### **Bemanningen**

Före rekryteringen av personal till Västermalmsverket studerade man 7-8 anläggningar av liknande storlek och upplevde då att det fanns mycket personal på dessa. Man bestämde sig då för att inledningsvis rekrytera i underkant och sedan pröva hur det gick. Nu har vi facit och kan konstatera att det gått relativt bra. Det finns ett par kritiska faktorer i "slimmade" organisationer. Den ena är att utrymmet för lärande försvinner. Det verkar hittills inte att vara något problem här eftersom personalen starkt framhåller att man ständigt utvecklas och lär sig något nytt. Den andra är belastningen på personalen. Den kan under beredskapsveckorna och vid intensivare engagemang i projekt tidvis vara hög eller mycket hög. Om den är för hög sett över arbetsåret och på lång sikt är svårt att bedöma. På personalen låter det inte så, även om

någon antyder att övertiden är i överkant. Min egen bedömning (oktober 97) är att det finns tillräckligt med återhämtningsmöjligheter i deras arbetssituation idag och att arbetet allmänt är så stimulerande att det kompenserar den periodvisa pressen.

### **Ständig förbättring och utveckling**

Alla uttrycker stort engagemang i förbättringsverksamheten. De goda idéerna till förbättring tycks också i hög grad realiseras snabbt, vilket medför en god cirkel i vardagsrationaliseringen. I många företag är det vanligt att gensvaret på förslag uteblir eller att det tar lång tid innan det händer något. Det breda deltagandet i den utveckling av verksamheten som hittills skett på fjärrvärmeavdelningen är inte bara allmänt stimulerande utan ökar också personalens kompetens att driva projekt och deras förändringskompetens generellt.

### **Kommentar**

Min bedömning är att organisationen på fjärrvärmeavdelningen i hög grad svarar mot den beskrivning av vad man idag anser känneteckna en effektiv och för personalen tillfredsställande organisation. Lagarbetet syns fungera mycket bra och man verkar att ställa upp för varandra. Gruppens storlek är ur flera synvinklar en ”bra” eller ”lagom” storlek för ett arbetslag. Mångkunnigheten finns och samtliga kan köra Västermalmsverket. Samtidigt har alla en eller flera nischer där man är specialist. Närheten mellan chef och produktionsgrupp är mycket stor, vilket bl a kommer till uttryck i chefens deltagande i beredskapen. Det man möjligen kan efterlysa är en mera systematisk och synlig/tydlig målstyrning. Idag sker under sommaruppehållet gemensamt en form av utvärdering av den gångna driftssäsongen och framtagning av ett åtgärdsprogram som bl a innehåller en rad tekniska förbättringar. Dessa genomförs sedan före säsongstarten.

## **2.5 Lomma Energi**

Detta lilla nybyggda kraftvärmeverk, som använder rivningsvirke, papper och plast och vid full drift har en effekt på 11,5 MW värme och 4,4 MW el, togs i drift 1995. Dessutom har man ett antal mindre anläggningar som går på fossilgas (6 MW), el (4 MW), värmepumpar (4,5 MW) och olja (totalt 26 MW). Den årliga produktionen låg 1997 på 65 GWh värme och 8 GWh el.

Mottagningen och beredningen av bränsle innefattar krossning (av returträ), rivning och sortering. Trä, papper och plast lagras var för sig i tre olika lagerzoner. En entreprenör med en anställd sköter detta arbete. Arbetsuppgifter är främst kranmanövrering (travers med gripskopa) och manuell utsortering av föroreningar.

Driften av verket sköts av fem skiftgående driftstekniker. Modellen för skiftgången under eldriftssäsongen är en variant av kontinuerligt femskift. Skiftföljden för en enskild driftstekniker är 06-14, 14-22, vanlig dagtid samt helg 07-19, jourvecka och ledig vecka. Vid skiftbyten har man 10-15 minuters gemensam genomgång. Loggbok förs över anläggningens tillstånd och inträffade händelser.

Var och en av driftteknikerna har sitt speciella ansvarsområde, efter kompetens och intresse. En har pannan, en annan vattentekniken, en tredje turbinen. Smörjning och enklare underhåll görs av driftteknikerna. Vid ingrepp och smärre reparationer får man inte arbeta ensam utan

måste kalla in jouten. Större elåtgärder sköts av personal från Lomma Energis elavdelning. Större mekaniska insatser köps externt.

Driftgruppen arbetar direkt under värmechefen, som samtidigt är chef för elavdelningen som svarar för distribution, nätunderhåll etc. Ute på värmeverket finns också en daggående person som sköter undercentraler, kundkontakter och kundservice. Dagtid finns i regel minst två man på anläggningen under vintersäsongen. Sommartid anlitar man mindre anläggningar som drivs med el, olja och fossilgas samt värmepumpar. Två av driftteknikerna är då verksamma dagtid. Övrig personal har jour, semester eller är engagerade i underhållsarbeten.

Sedan värmeverket togs i drift i 1995 har ett flertal förbättringar genomförts, främst i bränslehanteringen som byggdes om sommaren 1997. I november tog man över anläggningen av leverantören. Kommande sommar (1998) sker en uppgradering av datorprogrammet för anläggningens styrsystem och reglerteknik. Ökade kontroll- och styrmöjligheter kan medföra att man kan gå över från skift till dagtid för driftpersonalen. Redan idag kan man för övrigt köra anläggningen hemifrån.

När man lyste ut driftteknikerjobben fick man 150 ansökningar. Bland de 40 som bedömdes kompetenta valde man sedan ut den nuvarande personalen som samtliga har minst driftteknikerutbildning, i ett fall fyraårig driftingenjörsutbildning. Grundlönen ligger i genomsnitt på drygt 17 000 kr, vartill kommer ob-tillägg. Fackligt tillhör man Ledarna.

Värmechefen anser att bemanningen är så personalsnål den kan bli. Kvalitetssystem har man ännu inte börjat arbeta med, men intentionen finns. Någon systematisk ”internkontroll” av arbetsmiljön har ännu ej införts, men säkerhets- och arbetsmiljöfrågor tas vid behov upp på de dagliga ronderingarna.

## **2.6 Hedemora Energi**

Det kommunala bolaget Hedemora Energi AB har en 10 MW träbränslepanna som nybyggdes och togs i drift i oktober 1993. Den projekterades för att eldas med 70% sågspån, 20% skogsflis och 10% bark. Efter en tids drift fann man att variationerna i bränslets kvalitet blev för stora och övergick till 100% sågspån. Stödbränsle är el (10 MW) och gasol/olja (2 x 5 MW). Utöver denna anläggning har man i fjärrvärmesystemet fyra mindre oljepannor och en elpanna. Årsproduktionen låg 1997 på totalt 56 GWh, varav 42 GWh för träbränslepannan.

Anläggningen levererades av Mellansvensk Biobränsle AB (MBAB) och var deras första anläggning. MBAB äger anläggningen fortfarande men Hedemora Energi kommer att ta över den i sommar (1998). Man anställde vid driftstarten de två driftstekniker som skötte kommunens tidigare oljepannor. De fick en treveckors kurs i biobränsleanvändning. Den ene av driftteknikerna har grundutbildning i el, regler- och styrteknik, har elbehörighet och var t o m december 1997 försteman. Den andre har verkstadsteknisk grundutbildning och över 30 års erfarenhet i värmebranschen. Båda är i femtioårsåldern.

Under de första driftåren organiserades arbetet enligt följande.

Driftteknikerna arbetade dagtid. De skötte alla förekommande uppgifter som sammanhänger med driften inklusive underhåll och städning. Tillsammans med två elkunniga anställda vid kommunens tekniska kontor hade man jour för den obemannade tiden under dygnet och helgerna, vilket per individ alltså innebar var fjärde vecka. Större el- och mekarbeten köptes in från lokala externa företag. En tjänsteman på Hedemora kommun skötte uppföljningen av anläggningens ekonomi, produktion och påverkan på den yttre miljön. Redovisning av utsläpp, restprodukter etc skedde till kommunens miljökontor, Länsstyrelsen och allmänheten.

De första driftåren var inte bekymmerfria. Den traversupphängda skopan som automatiskt matar in bränslet till pannan hade en rad tekniska brister som orsakade mängder av övertidstimmar och jourutryckningar. Först under senare tid har man fått den att fungera acceptabelt. Man har också haft problem med förbränningssystemet (luftfördelningen m m), vilket orsakat driftstörningar. Dessutom bränder i filtret, varav en orsakade två veckors driftstopp. Övertiden för driftteknikerna har under dessa inkörnings- och läroår legat på 500-600 timmar per år. Idag (juni 1998) anser man att anläggningen fungerar tillfredsställande.

Under senare tid har det skett diverse förändringar i organisationen. Tjänstemannen på kommunen som hade vissa övergripande uppgifter (se ovan) pensionerades och uppgifterna lades till stor del på förstemannen. Jourintervallet förtätades till var tredje vecka på grund av personalnedskärning. Den största förändringen inträffade emellertid när Hedemora Energi vid årsskiftet 97/98 köpte Sätters Energi, med en ungefär lika stor träbränsleeldad panna och några mindre andra pannor. Produktionen 1997 var totalt 53 GWh varav 45 Gwh träbränsle. Med i boet fick man en bränsletekniker, två drifttekniker och en områdeschef.

Den gemensamma verksamheten kom att organiseras enligt följande:

En av driftteknikerna i Säter arbetsstationerades i Hedemora. Förstemannen i Hedemora blev områdeschef där. I Säter respektive Hedemora arbetar nu tre drifttekniker inklusive områdeschef. Produktionsgruppen på sex man har båda områdena som arbetsfält. Man har gått från dagtid + jour till en form av överlappande treskift från kl 06 till 22. Skiften är 06-14, 07-16 och 13.45-22. Varje individ har jour var sjätte vecka. Områdescheferna deltar i skiftgången och i jourcen, samt vikarierar för varandra. Utglesningen av jourveckorna välkomnades av Hedemorapersonalen. Övergången från dagtid till skift blev däremot mindre uppskattad.

Den övergripande organisationen i Hedemora Energi omfattar under VD avdelningarna El, Värme, Administration och Marknad. En värmechef har anställts, som förutom fjärrvärmens har ansvar även för miljöverksamheten i Hedemora Energi. Områdescheferna har motsvarande helhetsansvar för Hedemora respektive Säter.

Ett viktigt verksamhetsdirektiv är att hålla så låga fjärrvärmesaxor som möjligt, vilket styr mot maximal användning av träbränslen. Driftpersonalen får lönebonus för hög träbränsleandel.

Av driftpersonalen är fyra fackligt anslutna till Ledarna och två till SKTF. En av de sex har tvåårig driftteknikerutbildning.



### 3. ANALYS OCH DISKUSSION

#### 3.1 Arbetsuppgifter och befattningsstruktur

I den operativa verksamheten på värmeverk finns följande huvudkategorier av arbetsuppgifter:

- \* *Mottagning och beredning av bränsle.* Mottagning av lastbilar. Provtagning på råvaran. Styrning av råvaruflöden och lager. Drift, övervakning och löpande underhåll av anläggningarna för beredning och transport av bränsleråvaran. På stora verk kallas befattningen *bränsletekniker*.
- \* *Kontrollrumsarbete.* Styrning och övervakning av värme- (och kraft-) produktionen från kontrollrummet, från råvaruintaget till askhanteringen. Kontroll att utsläpp och andra kritiska parametrar håller sig inom tillåtna gränser. Löpande driftuppföljning. På stora verk kallas befattningen *driftmästare*.
- \* *Anläggningskontroll.* Kontroll av anläggningen genom inspektion på plats, i regel vid ronderingar. Vid behov korrigering på plats eller rapportering till kontrollrummet. Löpande underhåll i mån av tid. Notering av tillstånd och händelser i loggbok eller dylikt. Sotning och urslaggning av pannorna samt annan rengöring ingår i arbetsuppgiften. På stora verk kallas befattningen *drifttekniker, maskintekniker eller maskinmästare*.
- \* *Mekaniskt underhåll.* Främst avhjälpande mekaniskt underhåll och större reparationer. Även förebyggande och löpande, lätt underhåll om detta ej utförs av driftteknikern. Underhåll av styr- och reglersystemet kan ingå i det mekaniska underhållet eller utföras av särskild personal.
- \* *Elunderhåll.* Sådant elunderhåll som måste utföras av personal med elbehörighet. I allt högre grad ingår elektronik och datorer i elektrikernas ansvarsområde.

Kemiska mätningar på vatten- och askprover kan på stora verk kräva en eller ett par personer. Likaså har man särskild personal för administration, kundkontakter och dylikt.

I stora verk är dessa olika kategorier av arbetsuppgifter också olika befattningar. Ju mindre verken blir ju mera integreras arbetsuppgifterna och befattningarna. Först är det kontrollrumsarbetet och anläggningskontrollen som blir en övergripande driftteknikerbefattning. Sedan integreras underhållsarbetet alltmera i driftteknikerarbetet, och mera omfattande och kvalificerat underhåll köps in externt. Till slut – på de allra minsta verken (t ex Hedemora, Malung m fl) – görs allt arbete av ett par drifttekniker, från bränslemottagning till provtagning på askan. Sambandet mellan verkstorleken och arbetsorganisationen diskuteras mera utförligt i avsnitt 3.4.

Proportionerna mellan de olika uppgiftskategorierna varierar mellan olika verk, till största delen beroende på den typ av bränsle som används. Följande ungefärliga fördelning förekom i de större verk som vi studerat:

Mottagning och beredning av bränsle	5-15%
Kontrollrumsarbete	15-25%
Anläggningskontroll	30-45%
Mekaniskt underhåll	10-20%
Elunderhåll	10-20%
Provtagning, administration m m	5-10%

Som synes är driftteknikerarbetet (kontrollrumsarbete + anläggningskontroll), som omfattar 45-70% av den operativa verksamheten, den centrala uppgiften på värmeverken.

### 3.2 Arbetets innehåll och kvalitet

Första steget i analysen blir att se på arbetet i värmeverken ur den arbetande människans synvinkel. Vi börjar med det dominerande arbetet – *driftteknikerns* – och innefattar därvid såväl inarbetet i kontrollrummet som utarbetet i anläggningen.

Hur *upplever* då driftsteknikern sitt arbete? På frågan ”*Vad är det bästa med Ditt jobb?*” får man i de flesta fallen som första svar att arbetet är *fritt och självständigt*, ofta med tillägget att det ständigt dyker upp nya problem som man måste lösa, nya utmaningar att klara av. ”Arbetet är aldrig lika från dag till dag”. Man lär sig ständigt och utvecklar hela tiden sin kompetens för att driva och sköta anläggningen. Det egna ansvaret och omväxlingen i arbetet framhålls av många. På frågan ”*Vad är det sämsta med Ditt jobb?*” är *skiftarbetet* eller *jouren* i regel det första svaret och mestadels det enda svaret när man frågar vidare om vad som är dåligt. Inskränkningar i fritidsaktiviteter framhålls ofta – t ex ”fick lägga av med innebandyn på grund av skiftarbetet”. ”Man blir lite asocial” var en annan kommentar.

De flesta verkar (frågan har ej ställts systematiskt) att trivas med en blandning av inne- och utarbete, dvs kontrollrumsarbete och anläggningskontroll. Enstaka personer trivs bäst med utarbetet därför att de vill uträtta något praktiskt. De tycker att det händer för lite i kontrollrummet. Motsatsen finns också.

En *bedömning av* innehållet och kvaliteten i driftteknikerns arbete, med hjälp av de metoder och den kunskap/erfarenhet som finns i beteendevetenskaplig arbetslivsforskning, kan se ut enligt följande. Kriterier som ofta tillämpats vid studier av ”innehållet” i industriellt arbete är

- kvalifikationskrav
- frihet att välja arbetstakt, arbetsmetod etc
- möjlighet att lära och utvecklas i arbetet
- graden av bundenhet till arbetsplatsen
- graden av ansvar
- möjligheter till kontakter med arbetskamrater, chefer etc
- graden av omväxling i arbetet
- möjlighet till överblick över produktionsprocessen
- psykisk belastning (graden och arten av ”stress”)
- olycksfalls- och hälsorisker i arbetet.

Jag kan inte finna annat än att driftteknikerarbetet får en positiv bedömning för samtliga faktorer eller arbetskrav som här listats. Det gäller såväl i absoluta som relativa termer. Den absoluta nivån kan för varje faktor beskrivas i mät- eller observerbara termer, t ex hur lång tid

man kan gå ifrån arbetsplatsen (faktorn bundenhet) eller vilka kvalifikationskrav som ställs för att man skall klara arbetsuppgifterna på ett acceptabelt sätt. Den relativa aspekten kan vara att man jämför driftteknikernas arbete med andra industriella arbeten. Med den arbetslivskunskap som finns idag är det uppenbart att driftteknikerarbetet hamnar högt på den positiva delen av skalan vad gäller arbetets innehåll. Detta gäller driftteknikerarbetet i sig. På den enskilda arbetsplatsen kan det finnas speciella förhållanden i organisatorisk struktur, regler eller dylikt som inskränker de möjligheter som finns i arbetet som sådant. Det inslag i driftteknikernas arbete som drar åt det negativa hållet är skiftarbetet och jouren. Det medför hos många en form av stress som på sikt kan medföra försämrad hälsa och sämre livskvalitet på grund av trötthet, sömnsvårigheter och dylikt. Hos en del människor dyker den här typen av problem upp först i 45-50-årsåldern (Åkerstedt 1995). Den effekt som alla drabbas av är inskränkningsar vad gäller fritidsaktiviteter och det sociala livet. Det påtalade ju också nästan alla som vi intervjuat. Ensamarbete nattetid och under helger, vanligt på små och medelstora anläggningar är också ett negativt inslag i helhetsbilden.

Driftteknikernas arbete har stora likheter med processoperatörernas på stålverk, petrokemisk industri och andra typer av processindustri. I en doktorsavhandling analyserar Paavo Bergman (1995) den typen av arbete och sätter det in i utveckling av industriellt arbete i allmänhet. Bergman konstaterar att arbetet för dem som styr processen och utför anläggningskontrollen idag har utvecklats till ett kvalificerat, stimulerande och utvecklande lagarbete med stor frihet och självständighet. Han inför begreppet "intellektuellt lagarbete". Huvuddelen av Bergmans observationer, diskussioner och slutsatser har giltighet för driftteknikernas arbete i värmeverken.

Om vi sedan ser på mottagningen och beredningen av bränsleråvaran, det som på stora verk är *bränsleteknikernas* arbete, kan en kortfattad analys av arbetets innehåll och kvalitet se ut som följer. Arbetet är mycket rörligt och omväxlande och består till stor del av anläggningskontroll med korrigeringsinsatser och löpande underhåll, dvs "utearbete". På den punkten finns det stora likheter med driftteknikernas utearbete. Arbetet styrs från såväl lastbilarnas ankomst som värmeverkets rop på råvara av önskad kvalitet. Arbetet kan därför tidvis bli stressigt. Provtagning och analys av bränsleprover samt administrativa uppgifter i form av uppgiftsregistrering är relativt tidsomfattande inslag i arbetet. Olycksfallsriskerna och hälsoriskerna är större här än i värmeverket. Vi har upplysts om ett antal fall där personal tvingats sluta på en "träsmögelsjuka". Kvalifikationskraven är inte så höga som för driftteknikerna. Arbetet har också i regel lägre status än driftteknikernas. Ju mindre verk ju vanligare är det att bränslesidan sköts av en fristående entreprenör. Det händer också att personal från virkesmätningsföreningarna anlitas för detta arbete.

Vad gäller upplevelsen av arbetet betonas "fritt, självständigt och omväxlande" på den positiva sidan. Som negativt upplevs ofta tidspress och driftsstörningar. Det senare kan bero på att tekniken på bränslesidan i stor utsträckning ännu inte kan ses som väl beprövad. En fördel med bränslejobbet, i jämförelse med driftteknikernas, är att man i regel arbetar endast dagtid.

Vad gäller *underhållspersonalens* arbete har vi inte gjort intervjuer i sådan omfattning att vi har något intressant att tillföra ifråga om arbetets innehåll och kvalitet. För den personalkategorin har vi i första hand observerat olycksfallsrisker och ergonomiska arbetsförhållanden (se projektets huvudrapport)

### **3.3 Om verksamhetens rationalitet, särskilt tillämpningen av moderna organisationskoncept**

I dagens svenska modell för företagets och arbetets organisation i näringslivet försöker man integrera koncept för rationell industriell produktion som utvecklats i främst Japan och USA och koncept som utvecklats i Sverige. De senare lägger större tonvikt på människans behov och möjligheter i arbetslivet. En uppräknig av koncept, som bedöms vara relevanta för värmebranschen, följer:

- \* Marknads/kundorientering.
- \* Ständig förbättring ("kaizen").
- \* Totalkvalitet ("Total Quality Management").
- \* Lärande organisationer.
- \* Grupporganisation, målstyrning, platt organisation.
- \* Mager (personalsnål) produktion ("lean production").
- \* Integration av drift och underhåll.

Om man tillämpar dessa koncept på ett väl avvägt sätt är möjligheterna stora för att produktionen blir rationell (effektiv/konkurrenskraftig) samtidigt som arbetet blir stimulerande och utvecklande för de anställda. Rationalitet ses då i vid bemärkelse och innefattar den grad med vilken företaget uppfyller alla de olika krav som ställs på företaget – produktivitet, yttre miljö, personsäkerhet och hälsa, produktkvalitet. De olika koncepten ger var och en uttryck för ett sätt att uppfylla en viss kategori av krav. Sådana välkända rationaliseringskoncept som betonar snabba flöden/genomloppstider – t ex "Time Based Management" och "Business Process Reengineering" (se t ex Sandberg m fl 1987) - har bedömts vara mindre relevanta för värmebranschen. Förbränningsprocessen är kontinuerlig, kundkraven i stort sett givna och det lär inte finnas ett behov av att förbränna bränslet snabbare. Detta utesluter inte att ett ökat kundtänkande kan vara viktigt för branschen.

I det följande belyses värmeverkens organisation ifråga om tillämpningen av olika koncept.

#### ***Marknadsstyrning/kundorientering***

Värmemarknaden blir i allt högre grad konkurrensutsatt. Många fjärrvärmeföretag är på offensiven när det gäller värvning av nya kunder. Låga produktionskostnader och bra service ökar därvid konkurrenskraften. Viktiga kundkrav är leveranssäkerhet inklusive temperatur på vattnet. Med en kombination av ständig bemanning i form av skiftarbete (och jour) och tillgång till reservanläggningar är möjligheterna att uppfylla kraven på leveranssäkerhet mycket stora.

Elmarknaden har efter "avregleringen" blivit starkt konkurrensutsatt. Man konkurrerar med såväl elpriset som service/tjänster. Detta berör den växande del av värmeverken som producerar såväl värme som kraft.

Ett ökat marknads- eller kundtänkande håller nu på att slå igenom i fjärrvärmeverksamheten. Ett tydligt exempel är Norrköping Miljö & Energi. Affärsverksamheten har integrerats i värmeproduktionen och begreppet "interna kunder" tillämpas genom hela organisationen. Ett annat exempel är Falu Energi, där samtliga drifttekniker har ett eget geografiskt kundområde.

#### ***Ständig förbättring***

Träbränslen i olika former är en förhållandevis ny företeelse i värmeverk. Beställarna av utrustning får därför ta emot teknik som till vissa delar är relativt oprövad. Ett symptom på detta

är att köparens övertagande av anläggningen ibland drar ut på tiden på grund av oväntade brister i funktionen. Det innebär också att drift- och underhållspersonalen under inkörningstiden ofta får ägna sig åt tekniska förbättringar, som ofta får karaktär av förbättringsprojekt i samverkan med leverantören. Löpande förbättringar blir en naturlig del av verksamheten. Eftersom den tekniska utvecklingen är i en stegringsfas i branschen tillkommer ständigt möjligheter att förbättra även äldre anläggningar. På de flesta av de verk som vi besökte hade man ett eller flera utvecklings- eller förbättringsprojekt på gång. På Falu Energi hade personalen verkligen utvecklat sin förmåga på detta område och man klarar själv projektering och byggnad av nya anläggningar, t ex en brikettpanna på 12 MW.

Ständig förbättring har blivit en del av arbetskulturen på arbetsplatserna i denna bransch.

### ***Totalkvalitet, kvalitetsarbete***

Branschen har enligt min bedömning generellt varit ganska sen när det gäller kvalitetscertifiering av olika slag, även om flera av företagen lagt stor vikt vid kvaliteten i sin verksamhet. När man nu på många håll har inlett, och i vissa fall också genomfört, introduktionen av kvalitetssystem är det i första hand den yttre miljön man satsar på. Sådan certifiering blir ett konkurrensmedel. Det finns olika system att välja på. Växjö Energi har certifikat i ”Bra miljöval”. Norrköping Miljö & Energi satsar simultant på ISO 9001 och 14001. Andra intresserar sig för EMAS. Det kvalitetssystem som finns för arbetsmiljön – den s k Internkontrollen som föreskrivs av Arbetskyddsstyrelsen – tillämpas främst i de större värmeföretagen. På många nybyggda anläggningar och mindre företag har systemet inte hunnit introduceras ännu.

I företagens kvalitetsarbete är det i regel effektivt att samordna arbetet med yttre miljö, arbetsmiljö, produktionens och produkternas kvalitet etc. Om man arbetar med system av typ ISO 9000 och 14 000 och med Internkontroll av arbetsmiljön finner man en hel del överlappning. Att arbeta med olika former av ”totalkvalitetssystem” är därför insatsbesparande och särskilt lämpligt för mindre företag (se t ex Träbranschens Arbetsmiljökommitté 1998).

En för träbränsleeldande värmeverk särskilt viktig kvalitetsfaktor är bränsleråvarans kvalitet. Framförallt skogsflisen har ofta varit förorenad med stenar och dylikt, vilket kan leda till svåra produktionsstörningar. Rekordet som vi stött på är en del från en lastmaskinskopa som vägde 250 kilo och orsakade reparationsarbete och produktionsstörning för en kvarts miljon kronor. Genom kravspecifikationer och en löpande dialog med råvaruleverantörerna håller värmeverken nu på att uppnå väsentliga förbättringar.

### ***Lärande organisation***

De första driftsåren i ett för träbränslen ny- eller ombyggt värmeverk, med alla förbättringsprojekt, innebär ett ständigt lärande i arbetet. Arbetets karaktär och organisation ger också tid/utrymme för lärande i arbetet. Särskilt kontrollrumsarbetet medger tid för lärande när produktionen flyter problemfritt. Lågsäsongen under sommarperioden ger också utrymme för kompetensutveckling.

Lärandet mellan arbetskamraterna spelar en viktig roll på värmeverken. Det finns bland driftspersonalen ofta personer med olika utbildning och erfarenhet. En har gått driftteknikerutbildning, en annan har elbakgrund, en tredje verkstadsutbildning och erfarenhet av mekaniskt underhåll. Eftersom arbetet i skiftlagen i regel handlar om kollektiv problemlösning sker erfarenhetsöverföring mellan individer helt automatiskt. Dessutom kan man sätta det interna lä-

randet i system (förutom när nyanställda introduceras). Ett sätt är att föra detaljerade loggböcker där nya erfarenheter dokumenteras och överförs mellan skiftlagen och dessutom löpande transformeras till förbättrade arbetsinstruktioner och rutiner.

Utvecklingen av förbränningstekniken för biobränslen, utvecklingen av nya styr- och kontrollsystem, introduktion av kvalitetssystem m m innebär att värmeföretagen kommer att ha anledning att med lämpliga intervall driva utvecklingsprojekt även efter de första driftårens nödvändiga förbättringar. Om drift- och underhållspersonalen engageras brett i utvecklingsprojekten innebär dessa ständigt lärande och blir samtidigt kickar som håller organisationen vital.

### **Grupporganisation, målstyrning, platt organisation**

Begreppen ”grupporganisation” och ”flödesorganisation” har uppstått i olika kulturer och tidsepoker och griper delvis in i varandra. I koncepten betonas lagarbete längs ett produktionsflöde samt att planering, kontroll, produktion och administrativa uppgifter integreras i lagets/gruppens verksamhet. Hög självständighet – inte minst i den interna arbetsorganisationen – kombinerad med någon form av målstyrning eftersträvas. Mångkunnighet hos personalen är viktig för att organisationen skall kunna fungera vid enskilda individers frånvaro. Flexibilitet är ett nyckelord. Med platt organisation eftersträvar man bl a korta beslutsvägar.

Nästan alla värmeverk ägs och drivs av kommuner, i ökande grad av separata kommunala energibolag. Särskilt på stora verk har man haft en relativt hierarkisk och inrutad organisationsstruktur med många befattningsnivåer och avdelningar. De ökade kraven på effektivitet genom konkurrens, i kombination med försämringar i de kommunala ekonomierna, har medfört insikt om att organisationerna måste effektiviseras genom bl a utplattning, slimning och flödes- eller processorganisation. Exempel på ett stort fjärrvärmeföretag som inlett denna förändring är Norrköping Miljö & Energi (avsnitt 2.1). Bantad mellanledning och integration av kontrollrumsarbete och anläggningskontroll är exempel på förändring.

På flera nybyggda mellanstora och mindre verk har man från början satsat på en relativt personalsnål och platt organisation, beredda att förstärka bemanningen vid behov. Exempel är Brista och Falu Energi. I båda fallen visade det sig att den valda bemanningsnivån räckte till. Man har medvetet valt individer med olika kompetens till skiftlagen och stimulerat till ökad mångkunnighet hos individerna. Därmed har man uppnått hög flexibilitet i organisationen. Dessa exempel kan tjäna som vägvisare för stora verk med hierarkiska organisationsstrukturer.

I en grupp- och flödesorganisation är det viktigt att det finns en bra *mötesplats (arena)*, såväl för den interna organisationen som för att ta emot externa besökare. I värmeverken är kontrollrummet en naturlig mötesplats. Bergman (1995) talar om kontrollrummet som ”det sociala rummet” i processindustrin.

### **Integration av drift och underhåll**

Inom industrin går många företag ifrån modellen med helt separata drift- och underhållsavdelningar och försöker att på olika sätt integrera driften och underhållet. Exempel på processindustri som gått i den riktningen är massa- och pappersindustrin. Integrationen kan ske på olika sätt, t ex så att underhållspersonal ingår i driftlaget eller att driftspersonalen lär sig vissa underhållsuppgifter eller att mek- eller elkunniga personer skolas till driftoperatörer så att man får bred kompetens inom en och samma person.

På stora och medelstora värmeverk har man vanligtvis separata avdelningar för mekaniskt och för elektriskt underhåll. I de sämsta fallen finns det murar mellan drift- och underhållsavdelningarna, vilket bl a innebär ”revirpinkning” och brister i samordning. En ökad integration och samordning av drift och underhåll sker idag, även i stora verk. Exempel är Norrköping där man ökar driftlagens underhållsinsatser, köper underhållstjänster internt eller externt och har inrättat samordnarbefattningar.

Ju mindre verk ju större integration av drift och underhåll, vilket är ganska naturligt. På Falu Energi är integrationen av drift och underhåll särskilt långt driven. I produktionsgruppen finns det underhållskompetens av olika styrka på flera händer vad gäller konventionella el- och mekansatser. Dessutom finns specialkompetens inom mätteknik, datorhantering m m i gruppen. Tjänster som idag köps – utöver bränslehanteringen – är kontorsstädning, sotning, ask- och sandtransport och vibrationsmätningar.

### **3.4 Företagsstorlek och arbetsorganisation**

De *stora värmeföretagens* organisatoriska struktur är relativt ensartad. På värmeverk som har 2-3 pannor större än 100 MW kan skiftlagen (mestadels fem-sex stycken) bestå av en driftingenjör/skiftingenjör, en driftmästare som arbetar i kontrollrummet och ett par eller några drifttekniker som har anläggningskontrollen, dvs utejobbet, som huvuduppgift. En daggående driftchef har ansvaret för driften, ibland assisterad av en eller ett par driftingenjörer. Dessutom finns en särskild avdelning för mekaniskt underhåll, en för elunderhållet och ibland också en instrumentavdelning som har hand om styr- och reglersystemet. En produktionschef/värmechef kröner organisationen. Det totala antalet anställda i driften på de största värmeföretagen ligger kring 50-70 anställda.

Värmeverken har sedan begynnelsen mestadels varit kommunägda och en del av den kommunala organisationen. Verksamheten har inte varit konkurrensutsatt. Befattningsstrukturen har också till en del präglats av de utbildningar som funnits i branschen, t ex drifttekniker eller maskintekniker, driftingenjör och civilingenjör. Den hierarkiska och segmenterade strukturen är tydlig på de största verken. Med minskande storlek på värmeföretaget minskar antalet nivåer successivt och arbetsuppgifterna integreras mer och mer hos en och samma person.

Organisationen på Bristaverket visar att man även på relativt stora verk klarar driften med en förhållandevis platt och personalsnål organisation om man får bygga upp den från scratch och inte ärver en hierarkisk och personalrik struktur. I fallet Brista fick man nyrekrytera personal till en nytt företag på en ny arbetsplats.

På *ett medelstort verk* med en (träbränsleeldad) panna på 30-70 MW och några stödanläggningar med olja, el, gasol eller dylikt kan driftorganisationen bestå av en värmechef, en driftingenjör som arbetar dagtid och 5-6 skiftlag med ett par drifttekniker som alternerar mellan kontrollrums- och utearbete samt en liten underhållsavdelning med två personer på mek och en på el. Det totala antalet anställda i driften kan ligga i intervallet 10-20 personer. På de modernaste anläggningarna med hög automationsgrad kan organisationen vara betydligt snålare på ett medelstort verk. Exemplet är Falu Energi med en värmechef och sex daggående (med jour) drifttekniker med tjänstemanna- och underhållsuppgifter integrerade i tjänsten. Större underhållsinsatser köps in.

På *små värmeföretag*, med en panna på 10-20 MW och stödanläggningar, kan personalen bestå av en värmechef, som även ansvarar för distributionen/försäljningen av värme och el, två drifttekniker på dagtid (och med jour), som sköter såväl drift som underhåll, samt ett par deltidanställda eller inhyrda som hjälper till med jousen. Större underhållsinsatser köps in. Totala antalet anställda i driften rör sig kring 3-5 årsarbetare.

Skillnaden i att köra ett stort och ett litet verk ligger till största delen på ett kvantitativt plan och är till mindre del kvalitativ. Såväl det stora som det lilla verket styrs efter samma parametrar när det gäller råvaruutnyttjande/verkningsgrad, utsläpp, vattentemperatur, røkgastemperatur etc. Den stora skillnaden ligger i konsekvenserna av de störningar som inträffar i driften, t ex

- antalet kunder som blir utan värme vid ett stort haveri
- reparationskostnaden vid tekniskt haveri
- kostnaderna för att ställa av träbränslepannan och köra igång reservpannan vid driftstörning.

Skillnaden skulle därmed främst ligga i ansvarsnivån och i mindre grad på kvalifikationskraven på driftpersonalen. Samtidigt vill man kanske på det stora verket ha starkare garantier för att personalen har kompetens att klara av särskilt kritiska situationer. Kraven på formell kompetens – t ex driftteknikerutbildning – är vanligare på stora verk än på små, där man ofta har driftpersonal med el- eller mekbakgrund som lärt sig driften av värmeverk.

När det gäller ansvar får man också skilja på det kollektiva och det individuella ansvaret. På stora verk är den enskilde driftteknikerns ansvar ofta specialiserat på ett visst produktionsavsnitt i processen eller en viss funktion. Ju mindre värmeanläggningen är ju bredare blir driftteknikerns ansvarsområde för att på de minsta verken omfatta allt från bränslemottagning till askhantering inklusive underhåll.

De större företagens strävan mot plattare organisationer och integration av arbetsuppgifter, befattningar och avdelningar innebär att de stora verken organisatoriskt börjar närma sig de små. Man integrerar t ex inne- och utejobbet till en övergripande driftteknikerbefattning och lägger över alltmera underhåll på driftpersonalen. Det ökade kravet på mångkunnighet inom skiftlaget innebär också policyförändringar vid (ny)rekrytering av personal. Det är inte längre enbart drifttekniker som rekryteras utan man anställer ibland personer med el- eller mekbakgrund som får lära sig driften. Det är ett sätt att få in kvalificerad underhållskompetens i skiftlaget. De stora företagens närmande till de mindre verkens organisatoriska lösningar innebär också att välorganiserade mindre värmeföretag – t ex Falu Energi – kan tjäna som föredömen för de stora.

Hur varierar produktionens effektivitet och arbetets värde för de anställda med företagsstorleken? För *de anställda* är den storlek på värmeföretaget och till denna kopplade arbetsorganisation bäst som maximerar positiva kriterier vad gäller arbetsinnehållet (frihet, omväxling, ansvar, sociala kontakter, överblick etc, se ovan sid 16), utnyttjar individens kompetens i hög grad och inte medför påtagliga hälsorisker.

- \* Med minskande företagsstorlek ökar bredden i arbetsuppgifter och graden av omväxling.
- \* Känslan att "äga" företaget och ha ansvar för helheten bör vara ett positivt inslag för personalen på medelstora och små företag. På stora företag är man mera en kugge i ett stort maskineri.



- \* Produktionsgruppens storlek påverkar individernas trivsel (och kreativitet) och effektivitet. En storlek i intervallet 5-8 personer är i många sammanhang gynnsam. Den storleken har man i moderna medelstora verk, men även i skiftlagen i de stora verken.
- \* En kritisk gräns för personalens välbefinnande går vid den storlek då man kan gå ifrån skiften och klara driften med dagtid och jour. Skiftarbetet är för många det sämsta med jobbet på ett värmeverk och en påtaglig hälsorisk.
- \* De sociala kontakterna, som är ett starkt positivt inslag i värmeverksarbetet, blir begränsade i de mindre verken och mängden ensamarbete ökar med minskande företagsstorlek i detta storleksintervall.

Dessa enkla överväganden antyder att möjligheterna att organisera ett för driftpersonalen bra arbete är särskilt stora i medelstora verk, förutsatt att man kan organisera bort skiftarbetet. De stora företagen har anledning att eftersträva de mindres organisationsformer. Samtidigt bör man på de minsta företagen söka organisationslösningar som minskar ensamarbetet

Skalstorlekens betydelse för produktionens effektivitet är svårare att belysa. Det kräver detaljerade studier av produktionen (GWh + tjänster), produktionsapparatens sammansättning och personalstyrkans storlek och sammansättning. De övergripande siffror vi har på producerade GWh och bemanning tyder inte på några större skillnader i effektivitet/produktivitet mellan verk av olika storlek. I processindustrin är skaleffekten generellt känd för att vara betydande, särskilt inom massa/ pappersindustrin. Frågan är också hur intressant denna frågeställning är för värmebranschen, eftersom möjligheten att välja storlek på produktionsanläggningarna är starkt begränsad.

### 3.5 Jämförelse med processindustri

Värmeverkens produktionssystem och arbetsorganisation har stor likheter med processindustrin, t e x inom massa/papper, petrokemi och livsmedel. Utvecklingen vad gäller arbetsorganisation och personal inom processindustrin är relativt väl beforskad och dokumenterad. I ett NUTEK-projekt, kallat "Driftutveckling inom processindustrin" (DUP), har man under en 10-årsperiod följt och stött utvecklingen. Slutredovisning skedde 1996 i en dokumentbuket titlad "DUP-resultat". Den rapport vi här skall anknyta till i första hand är "Nya organisationsformer inom processindustrin" skriven av sociologen Karin Lundqvist (1996).

Lundqvist beskriver och analyserar den organisatoriska utvecklingen i processindustrin i riktning mot en organisationsmodell som hon beskriver på ungefär följande sätt:

- A. Den löpande produktionen sköts av "komplettlag", som klarar alla nödvändiga funktioner/arbetsuppgifter såsom korttidsplanering, driftstyrning och driftuppföljning, underhåll, kvalitetskontroll, inköp/avrop, administration och kundkontakter. Operatörs- och tjänstemannauppgifter är integrerade. Komplettlaget har totalansvar gentemot kunden (eller internkunden) från order till leverans.
- B. På nästa nivå befinner sig stöd- och specialistfunktionerna. Här finns driftingenjörerna i processindustrin och utvecklingsverksamhet är huvuduppgiften. Utvecklingsprojekt drivs tillsammans med utvalda individer från komplettlagen.
- C. I större företag finns dessutom gemensamma funktioner såsom ledning, personal, försäljning, ekonomi, utveckling/konstruktion.

För att det inte skall uppstå klyftor mellan de olika nivåerna integreras de med hjälp av t e x projektorganisation. Alla nivåer engageras då i den ständiga förändring/utveckling som krävs

i dagens marknadsekonomi och med de ökande kraven från samhället, t ex ifråga om miljö-hänsyn.

Längst i organisatorisk utveckling har den petrokemiska industrin hunnit. Det fanns företag som redan på 70-talet inledde en utveckling i denna riktning, t ex Berol Kemi (numera Akzo Nobel). Massa/pappersindustrin, som tidigare präglats av hierarkiska och segmenterade ("avdelningstänkande") organisationsstrukturer, är på god väg (Abrahamsson, Notsten & Olsson 1995). Lundqvist anser att processindustrins spjutspetsar ännu inte nått ända fram till den dynamiska och flexibla organisationsmodell som här kortfattat beskrivits.

Var står då värmeverken i jämförelse med processindustrin? Den första frågan är då om den beskrivna organisationsmodellen är relevant som riktpunkt och vision även för "värmeindustrin". Jag kan inte finna annat än att så är fallet. Hur långt man hunnit varierar med främst företagsstorleken. De *stora energiföretagen* har på samma sätt som massa/pappersindustrin präglats av hierarkiska och segmenterade organisationsstrukturer. Exemplet Norrköping visar att man är på väg mot den ovan beskrivna organisationsmodellen, men att det tar några år innan man får den att fungera helt som det är tänkt. Gamla arbetskulturer måste delvis brytas ned och nya byggas upp. Kompetensutvecklingen tar tid.

Vissa *medelstora energiföretag* har hunnit särskilt långt i denna organisatoriska utveckling. Jag hävdar att Falu Energi har nått "ända fram" eller så långt man kan komma med de förutsättningar man har. Deras produktionsgrupp för värme- och kraftproduktion uppfyller alla kriterier för "komplettlaget". Dessutom är gruppen engagerad i företagets alla utvecklingsprojekt - från stora till små. Frågan är om inte Falu Energi därigenom t o m överskridit den organisatoriska vision för processindustrin som Karin Lundqvist formulerat. Detta kan i så fall delvis tillskrivas företagets litenhet, i förhållande till storföretagen som är typiska för de processindustrier Lundqvist studerat.

### 3.6 Arbetsmarknad, utbildning, arbetstider, lönefrågor

I detta avsnitt tas ytterligare några frågor upp som fyller upp den tidigare dåligt dokumenterade kunskapen om arbetslivet i värmebranschen

#### **Arbetsmarknad, personalrekrytering och utbildning**

Tillgången på kompetenta drifttekniker verkar att vara relativt god i värmebranschen. För detta talar antalet sökande i samband med utlysning av tjänster vid ett flertal av de anläggningar vi besökt. Lokalt kan det dock finnas bristområden. En bidragande orsak till den relativt goda tillgången kan vara att det funnits en hel del utbildningar som gett kompetens för jobb i värmebranschen, förutom ren drifttekniker- eller driftingenjörsutbildning. Ett exempel är sjöingenjörsutbildningarna i Härnösand och Kalmar. Många av de drifttekniker och driftingenjörer vi stött på har haft sådan utbildning.

En intervju- och enkätundersökning genomfördes 1995-97 bland medlemsföretagen i Svenska Fjärrvärmeföreningen, Svenska Kraftverksföreningen och Sveriges Elleverantörer studerade ett konsultföretag (Kundskaparna 1997) personalsituation, rekryteringsbehov etc. Man fann bl a att medelåldern var hög i branschen (45 år) och att det var relativt svårt att rekrytera högskoleutbildad personal, särskilt inom teknik, data och marknad. Marknadens avreglering ansågs ha ökat kraven på utbildning. Intresset för att utveckla lärlingssystem och närmare kontakt med utbildningsinstitutionerna var högt.

Det har varit relativt stor turbulens vad gäller orter med utbildning av drifttekniker och driftingenjörer. På högskolenivå finns idag två- eller treåriga ingenjörsutbildningar inom områdena kraft/värme, energi/miljö och drift vid Mälardalens Högskola, Mithögskolan, Högskolan i Kalmar och Högskolan i Gävle-Sandviken. En del av dessa tar också på sig uppdragsutbildningar. Sålunda gick personalen vid Falu Energi en introduktionskurs vid Mälardalens Högskola innan man körde igång Västermalmsverket. På gymnasienivå finns det energiprogram med inriktning mot kraft- och värmeteknik, men intresset för dessa har, enligt uppgift (?) varit lågt. Risken för att rekryteringsbasen i framtiden kan bli otillräcklig är därför uppenbar.

Facktillhörigheten bland teknikerna verkar vara splittrad. Vi har stött på Ledarna, SEKO, SKTF, SIF m fl. Orsaken kan vara att värmeverken har olika ägarhistoria (kommuner, kraftbolag etc) och att teknikerjobben får allt större inslag av tjänstemannauppgifter. Trots detta och arbetsmarknadssituationen är lönenivån för driftteknikerna inte särskilt låg. Grundlönen ligger mestadels kring 17 000 kr för dem som arbetat några år i yrket. Till detta kommer ett par eller några tusen för obekväma arbetstider, men det måste man ju också göra extra uppoffringar för.

#### **Skift och jour**

Kunskapen om skift- och jourarbetets inkräktan på fritiden och det sociala livet utanför arbetsplatsen behöver man inte forska fram. För att få kunskap om effekterna på människans biologiska system har det emellertid krävts mycken forskning. Den kunskapen har nyligen dokumenterats på ett lättillgängligt sätt av professorn och medicine doktorn Torbjörn Åkerstedt (1995) i skriften "Vaken på udda tider". Vi citerar:

"Udda arbetstider eller annan privat aktivitet under natten förorsakar framför allt sömnstörningar, sänkt vakenhet och därmed åtföljande olycksrisk. Tröttheten är som värst vid 4-7-tiden på morgonen och når då samma nivåer som hos patienter med sjukliga vakenhetsstörningar. Olycksrisken i

många yrken är flerdubblad i samband med denna trötthet, speciellt hos yrkesförare och liknande grupper. Även olycksrisken vid arbetsresor är förhöjd.

Sömnstörningarna är störst i samband med nattarbete och morgonarbete, eftersom man förlorar 2-3 timmar av totalsömnen (mest stadium 2 och drömsömn). Även detta överstiger de nivåer som ses hos patienter med sjukliga sömn-vakenhetsstörningar. Dessutom finns på lång sikt en ökad risk för hjärt-kärlsjukdom och mag-tarmsjukdom.

Störningarna förvärras av långa serier natt- eller morgonskift, av för tidiga morgonpass, av långa arbetspass (mer än 8 tim), av korta vilotider (mindre än 11 tim), av abrupta växlingar mellan natt- och dagarbete eller av motsols skiftrotation. Jourarbete är speciellt komplicerat.

Äldre personer, morgonmänniskor och människor med stort sömnbehov drabbas mest av oregelbundna tider. Det tycks inte finnas några skillnader mellan män och kvinnor.”

För värmeverkspersonalen är skift- och jourarbete oundvikligt under höglastsäsongen. Under senare år har man – delvis genom forskningen på området – kommit fram till skiftscheman som är betydligt bättre för personalen än de tidigare gängse. Skiftrotation medurs, få nätter i följd (högst tre) och rejäla viloperioder ingår i de moderna skiftformerna. Trots detta finns det stor anledning att minimera skift- och jourarbetet så mycket som möjligt. I första hand skall skiftgången begränsas, särskilt vad gäller nattskiften. Framförallt bör äldre människor med begynnande skiftarbetessyndrom få möjlighet att endast arbeta dagtid. De som går natt bör ges chansen till en lur under nattpasset. En fördel som värmeverkspersonalen har jämfört med huvudparten av skiftgående industripersonal är låglastperioden över sommaren då man under ca 3-5 månader, beroende på klimatläge, får slippa nätterna och endast gå dagtid eller dagskift.

För att bana väg för mindre skift- och jourinsatser måste råvaran, som mestadels ligger bakom de störningar som kräver ständig övervakning eller jourutryckningar, kvalitetssäkras samt styr- och kontrollsystemen utvecklas så att distansövervakning underlättas.

### **Löneform**

Vid utveckling av arbetsorganisationen kan löneformen vara ett viktigt hjälpmedel. När man strävar mot flexibelt lagarbete med mångkunnig personal kan mångkunnighet premieras med lönetillägg. Så kan också ske för uppbyggnad av specialkompetens som bidrar till att verksamheten förbättras eller utvecklas.

I värmebranschen är nog löneformen som stimulans till organisationsutveckling mest aktuell för stora värmeföretag som vill förändra hierarkiska och inrutade organisationsformer. I massa/pappersindustrin prövar man sådana löneformer som medel i organisationsutvecklingen (Lundqvist 1996). När lagarbetet väl är utvecklat är det – åtminstone på de medelstora och mindre företagen – mestadels så att lagmedlemmarna vill ha en gemensam lönenivå, i solidarisk anda.

Vid uttalad målstyrning för utveckling av verksamheten kan man också införa premier eller bonus som kopplar till uppfyllelsen av mätbara mål. Det kan gälla miljöparametrar, anläggningens tillgänglighet, verkningsgrad etc. Vi har i vår undersökning inte stött på sådana löneformer med undantag av bonusen för hög träbränsleandel hos Hedemora Energi.

### 3.7 Fortsatt F&U

Träbränsleanvändningen i värmebranschen förväntas öka kraftigt ytterligare ett antal år. Ökningen blir troligen allra störst för kategorierna värmecentraler och villor. Men även en del större städer är på väg att konvertera från olja till träbränslen. Befintliga fjärrvärmenät kommer att byggas ut och kompletteras med kraftproduktion. Organisatorisk förnyelse och anpassning kommer att behövas. Att följa och analysera denna process bör vara av värde för branschen.

Hur det går för de stora värmeföretag som inlett organisatorisk rationalisering för att öka effektiviteten – t ex Norrköping Miljö & Energi – vore också intressant att följa under några år.

Den här genomförda undersökningen har varit orienterande och relativt ytlig. Det kan sannolikt komma fram ytterligare för branschen intressant kunskap om man fördjupar den organisatoriska analysen på utvalda företag.

Vi föreslår därför att fortsatta organisationsstudier sker i värmebranschen, såväl på nya träbränsleanvändare som på vissa av de företag vi genomfört orienterande studier.

### LITTERATUR

Abrahamsson, L., Notsten, J. & Olsson, H. 1995. Organisationsförändringar inom massa- och pappersindustrin. Idéer och lärdomar från sex förändringsprojekt. Stockholm: Ifa. Ifakta 034.

Bergman, P. 1995. Moderna lagarbeten. Lund: Studentlitteratur. Arkiv Förlag.

Ellström, P.E. 1996. Operatörskompetens – vad den är och hur den kan utvecklas. Stockholm: NUTEK. DUP Resultat.

Hill, J. 1996. Operatörens datorstöd – den goda användningen är det svåraste. Stockholm: NUTEK. DUP Resultat.

Holmgren, M. 1997. Datorbaserat kontrollrum inom processindustrin; erfarenheter i ett tidsperspektiv. Ekonomiska forskningsinstitutet vid Handelshögskolan i Stockholm. Doktorsavhandling.

Jönsson, A. 1998. Arbetsmiljö och organisation i småskaliga träbränslesystem. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för skogsteknik. Uppsatser och Resultat nr 305.

Kundskaparna. 1997. Analys av energibranschen. Hur bör man agera för att öka intresset för kompetent personal att söka tjänster? Kan erhållas från Kraftverksföreningen, 101 53 Stockholm.

Lundqvist, K. 1996. Nya organisationsformer inom processindustrin. Stockholm: NUTEK. DUP Resultat.

Olsson, G. 1996. Operatörsarbete i utveckling. Uppgifter, verktyg, kunskaper. Stockholm: NUTEK. DUP Resultat.

Sandberg, Å. (Red.). 1987. Ledning för alla? Om perspektivbrytningar i företagsledning (3:e uppl.). Stockholm: SNS Förlag.

Träbranschens Arbetsmiljökommitté. 1998. Vägar till verksamhetsutveckling. Produktion, kvalitet, säkerhet och hälsa, yttre miljö. Stockholm: Arbio och STIAF.

Ullmark, P. 1996. Förändringsarbete – erfarenheter från att utveckla system och organisation. Stockholm: NUTEK. DUP Resultat.

Åkerstedt, T. 1995. Vaken på udda tider – om skiftarbete, tidszoner och nattsudd. Stockholm: Arbetsmiljöfonden. Best nr 88 53 02 64.

**Besökta fjärrvärmeföretag i organisationsstudien, samt intervjuade personer**

<b>Företag</b>	<b>Produktion Verkstorlek</b>	<b>Råvara</b>	<b>Informanter</b>
Norrköping Miljö & Energi	Kraftvärme Stort	Grot, skogsflis, returträ m m	Anders Östlund, Bengt Heikne, Stefan Lagerström, Mats Johansson, Jan-Erik Gustafsson, Mats Johansson, Kent Pettersson
Växjö Energi	Kraftvärme Stort	Skogsflis (spån, bark)	Anders Björnberg
Borås Energi	Kraftvärme Stort	Skogsflis, sågverksflis	Tore Larsson, Anders Johnsson
Skellefteå Kraft	Kraftvärme Stort	Skogsflis	L-O Andersson, Robert Ignberg, Anders Forsell, Leif Lundberg, Ulf Hedqvist
Brista Kraft	Kraftvärme Stort	Skogsflis	Christer Tofte, Tomas Berglund, Ulf Svensson (VMF)
Tekniska Verken Karlstad	Kraftvärme Stort	Grot, torrflis, sågspån, bark	Peter Lind, Bengt Lötstam, Mikael Forsberg
Jönköping Energi	Kraftvärme	Träpulver, pellets	L-G Björhagen, Bo Fagerberg
Kalmar Energi	Värme Medelstort	Pulver, skogsflis, bark, briketter	Bo Carlsson, Patrik Nänzen
Trollhättan Energi	Värme Medelstort	Skogsflis, bark, sågspån	Bernt Käck, Bert Andersson
Falu Energi	Kraftvärme Medelstort	Skogsflis, briketter	Anders Backman, Lars Jandér, Lennart Andersson, Per Andersson, Göran Johansson, Ola Saxvall, Jan Skog, Steve Jansson
Ängelholms Energi	Kraftvärme Medelstort	Skogsflis	Lennart Pettersson, Klaus Meyer
Uddevalla Energi	Värme Medelstort	Torv, sågverksavfall, returträ, bark m m	Bo Kvartsberg, Lars Johansson, Martin Axelsson
Lomma Energi	Kraftvärme Litet	Returträ, papper, plast	Stig Möller, Peter Nilsson
Hedemora Energi	Värme Litet	Sågspån	Esbjörn Hedman, Unto Hielala, Nils Rönnqvist, Joakim Andersson
Malung	Värme Litet	Skogsflis, bark	Bengt Åke Ernstsson, Ove Johansson
Staffanstorps	Värme Litet	Skogsflis, Salix	Rickard Persson